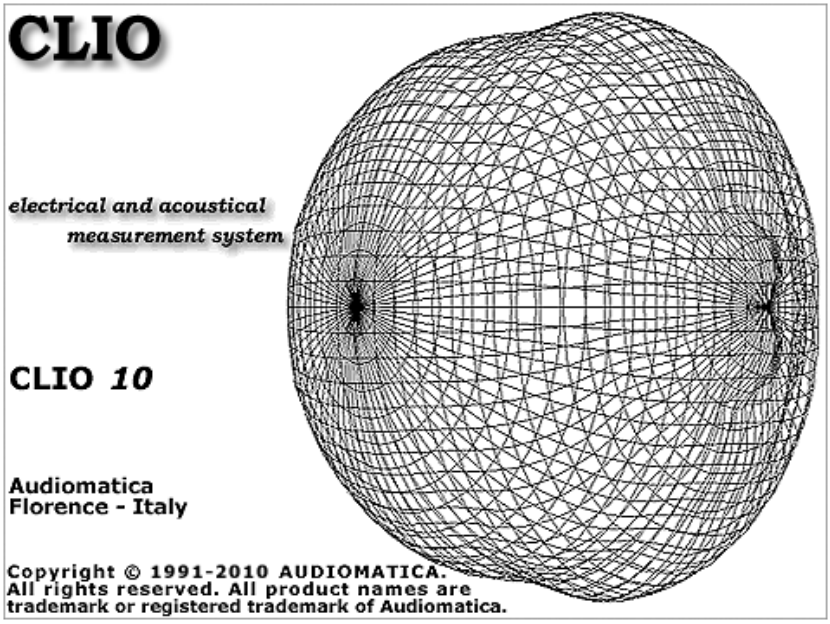
CLIO

ELECTRICAL & ACOUSTICAL TESTS



CLIO Software

Release 10
Controle de Qualidade

Manual do Usuário

AUDIOMATICA

© Copyright 1991–2010 by AUDIOMATICA SRL
Todos os Direitos Reservados
Edição 10.01, Janeiro 2010

IBM é marca registrada de International Business Machines Corporation.
Windows é marca registrada de Microsoft Corporation.

CONTEÚDO

19 QC - Controle de Qualidade.....5

19.1 INTRODUÇÃO.....5
19.2 DESTAQUES DO CLIO QC.....5
19.2.1 O PONTO DE VISTA DO OPERADOR.....6
19.2.2 O PONTO DE VISTA DO ENGENHEIRO.....8
19.2.3 O PONTO DE VISTA DA EMPRESA.....10
19.2.4 OPERADOR E SENHA DE GERÊNCIA.....11
19.2.5 ARQUIVOS QC ASSINADOS DIGITALMENTE.....13
19.3 A OPERAÇÃO DO SOFTWARE QC.....14
19.3.1 O REFERENCE FILE (arquivo de referência).....16
19.3.2 OS ARQUIVOS LIMITE PARA OPERAÇÃO COM UM CANAL MONO 17
19.3.3 OS ARQUIVOS LIMITES PARA OPERAÇÃO COM DOIS CANAIS EM ESTÉREO.....18
19.4 O PAINEL DE CONTROLE QC 19
19.4.1 BOTÕES NA BARRA DE FERRAMENTAS.....19
19.4.2 O PAINEL DE RELATÓRIOS.....22
19.4.3 REVENDO UMA MEDIÇÃO.....22
19.4.4 O PAINEL DE RESULTADOS QC.....25
19.4.5 O INFORMATIVO QC.....25
19.4.6 O MENU DE CONTROLE DE QUALIDADE E ATALHOS.....26
19.4.7 EXTENÇÕES DE ARQUIVOS QC REGISTRADAS.....27
19.4.8 OPÇÕES DE DIÁLOGOS QC.....28
19.5 MEU PRIMEIRO SCRIPT QC.....29
19.5.1 O QUE SABER SOBRE OS SCRIPTS QC.....29
19.5.2 COMO ESCREVER MEU PRIMEIRO SCRIPT QC.....29
19.6 NOTAS SOBRE AS CURVAS DE LIMITES.....34
19.6.1 LIMITES DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTOS VS. RELATIVOS.....36
19.6.2 VERIFICAÇÃO DE NÍVEL MÉDIO.....38
19.6.3 MASCARA ALINHADA.....41
19.6.4 VERIFICAÇÃO DE SENSIBILIDADE.....42
19.6.5 LIMITES FLUTUANTES VS. CURVAS FLUTUANTES 43
19.6.6 VERIFICAÇÃO DA DIFERENÇA SENOIDAL A/B STEREO 44
19.6.7 THD SENOIDAL E VERIFICAÇÃO FAST-TRACK RUB&BUZZ.....45
19.6.8 VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS THIELE&SMALL.....47
19.6.9 AVALIAÇÃO DE LOUDNESS; CÁLCULO E VERIFICAÇÃO 48
19.6.10 ARQUIVOS DE LIMITES DO MULTÍMETRO 49
19.7 GERENCIANDO LOTES DE PRODUÇÃO.....50
19.7.1 DIRETORIOS CRIADOS PELO CLIO QC.....50
19.7.2 ARQUIVOS DE RELATÓRIOS DE PRODUÇÃO.....51
19.7.3 AUTO SALVAR ARQUIVOS DE DADOS.....52
19.7.4 INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS NOS DADOS MEDIDOS.....52
19.7.5 CONTROLANDO O NÚMERO DE SÉRIE.....53
19.7.6 O BOTÃO DE SKIP LAST (descarta o último).....54
19.8 INTERAÇÃO COM HARDWARES EXTERNOS.....55
19.8.1 CONTROLE DA SENSIBILIDADE DE ENTRADA E DA TENSÃO DE SAÍDA 55
19.8.2 QCBOX MODEL 5 DC OUTPUT CONTROL.....55
19.8.3 CONTROLES DO CLIOQC AMPLIFIER&SWITCHBOX.....56
19.8.4 DISPARO EXTERNO 57
19.8.5 GERAÇÃO DE SINAIS TTL 58

19.8.6 GERAÇÃO DE TEMPOS DE ESPERA.....60
19.8.7 CONTROLE DE SINAIS DA PORTA PARALELA.....61
19.8.8 GERENCIANDO OS SINAIS DIGITAIS I/O NO QCBOX MODEL 5 62
19.8.9 CONTROLE DA PORTA SERIAL RS-232 64

20 EXEMPLOS QC, MEDIDAS COM SERVIDOR TCP-IP E SINTAXES DE REFERÊNCIA.....65

20.1 UM CONTROLE DE QUALIDADE COMPLETO, RÁPIDO E DE UMA ÚNICA VARREDURA EM ALTO FALANTES.....65
20.1.1 DISPOSITIVO REQUERIDO.....65
20.1.2 MEDINDO A FREQUÊNCIA DE RESPOSTA DE REFERÊNCIA.....67
20.1.3 MEDINDO A RESPOSTA EM IMPEDÂNCIA PARA REFERÊNCIA 71
20.1.4 INTEGRANDO O ARQUIVO DE REFERÊNCIA QC 73
20.1.5 PROGRAMANDO O SCRIPT QC.....74
20.1.6 RODANDO O TESTE QC.....76

20.1.7 ADICIONANDO A INTERFACE PARA AUTOMAÇÃO.....76
20.2 QC EXEMPLOS.....78
20.2.1 EXEMPLO 1: TESTE QC DE UM PRÉ DE MICROFONE 78
20.2.2 EXEMPLO 2: O AMPLIFIER&SWITCHBOX 4 SOB TESTE QC.....81
20.2.3 EX. 3: TESTANDO UM EQUIPAMENTO ELETRÔNICO ESTEREO.....83
20.2.4 EXEMPLO 4: UM SCRIPT CÍCLICO (USADO PARA CONTROLAR A PRODUÇÃO DE CAIXAS DE DUAS VIAS ROGERS LS3/5A, DO AUTOR) 84
20.2.5 EXEMPLO 5: CONTROLE DE QUALIDADE DE UM TELEFONE COM AVALIAÇÃO DE AUDIBILIDADE (LOUDNESS).....87
20.2.6 EXEMPLO 6: DETEÇÃO DE RUB & BUZZ (1).....88
20.2.7 EXEMPLO 7: DETEÇÃO DE RUB & BUZZ (2).....90
20.3 CLIO QC COM SERVIDOR TCP/IP.....92
20.3.1 INVOCANDO O SERVIDOR QC.....92
20.3.2 CONECTANDO PARA O SERVIDOR QC.....93
20.3.3 INTERAGINDO COM O SERVIDOR DE QC.....94
20.3.4 NOTAS SOBRE OS SERVIÇOS QC.....96
20.3.5 PALAVRAS CHAVES (KEYWORDS) PARA SERVIÇOS QC.....98
20.3.6 EXEMPLO DE SERVIDOR TCP: UMA APLICAÇÃO C++ DO CLIENTE . .99
20.4 SINTAXES DE REFERÊNCIA PARA SCRIPTS QC 102
20.4.1 PALAVRAS CHAVES PARA DEFINIÇÕES GERAIS.....102
20.4.2 PALAVRAS CHAVES PARA DEFINIR MEDIÇÕES 107
20.4.3 SINTAXES PARA TESTES AUXILIARES E OPERAÇÕES MATEMÁTICAS 110
20.4.4 SINTAXES PARA EXECUÇÕES CONDICIONAIS.....111
20.4.5 SINTAXES PARA CONTROLE DE HARDWARE.....115
20.4.6 OUTRAS PALAVRAS CHAVES (SINTAXES).....116
20.4.7 PALAVRAS CHAVES USADAS NOS LIMITES.....117

BIBLIOGRAFIA.....123

NORMAS.....125

19 QC - Controle de Qualidade

19.1 INTRODUÇÃO

A extensão de software Controle de Qualidade é uma poderosa ferramenta em estado de arte para executar testes automáticos em linhas de produção.

O CLIO QC implementa todas as técnicas de medições encontradas no software do CLIO standard, adicionando um versátil processador de execuções que manuseia a sequência de testes mais adequada às suas necessidades.

O CLIO QC está habilitado para testar a produção de alto falantes, drivers, microfones, amplificadores e qualquer outro dispositivo eletro acústico.

O CLIO QC pode interagir com hardwares externos ou linhas de produção, controladores, além de periféricos de PC's, redes de computadores ou com softwares personalizados escritos para implementar uma linha de testes totalmente automática.

O CLIO QC pode ser configurado para agir como um servidor de medições. É possível integrar facilmente as sofisticadas técnicas de medição QC do CLIO dentro aplicações personalizadas. A interação ocorre com protocolo de transferência TCP/IP, oferecendo a possibilidade de controle remoto através de uma rede.

19.2 DESTAQUES DO CLIO QC

O CLIO QC é excepcionalmente potente uma vez que usa a força do Clio. Aqui está uma lista de parâmetros que podem ser calculados dentro de cada medição:

Senoidal
- Resposta em Frequência e de Impedância (testes mono ou estéreo)
- Nível médio (ou de uma única frequência)
- Sensibilidade (média ou de até oito frequências)
- Polaridade
- Resposta de Distorção Harmônica Total
- Resposta de uma única harmônica (desde a 2ª até a 10ª)
- Resposta Rápida (Fast-Track) para Rub&Buzz
- Parâmetros T&S (Fs,Qt,Qe,Qm,Cms,Mms,Mmd,Vas,Bl,dBSPL,ZMin)
- Avaliação de Loudness (RLR, SLR, STMR)

MLS&CHIRP
- Resposta em Frequência ou de Impedância (testes mono)
- Nível médio (ou de uma única frequência)
- Sensibilidade (média ou de até oito frequências)
- Polaridade
- Parâmetros T&S (Fs,Qt,Qe,Qm,Cms,Mms,Mmd,Vas,Bl,dBSPL,ZMin)
- Avaliação de Loudness (RLR, SLR, STMR)

FFT
- Resposta em Frequência com estímulo definido (testes mono, também interativo)
- Nível médio (ou de uma única frequência)
- Sensibilidade (média ou de até oito frequências)

METER
- SPL, Volts, THD, IMD parâmetros unitários (testes mono, também interativo)

O processador QC é habilitado para conduzir uma virtualmente uma infinita

sequência de testes para realizar até mesmo as mais complexas tarefas; por outro lado, **um único ultra-rápido teste senoidal (leia sobre ele no 20.1)** pode assegurar em sua produção **ciclos de tempo menores que 1 segundo** com total integração com o controlador da linha.

Algumas das funcionalidades da gestão QC são melhores explicadas a partir das diversas pessoas que participam desta complexa operação e seus pontos de vista:

- O operador trabalhando na linha (19.2.1)
- O Engenheiro de controle de qualidade responsável pela operação da linha de produção(19.2.2)
- A Empresa e seus gerentes controlando todo o processo (19.2.3)

Todas as operações QC podem ser **protegidas com senhas** (19.2.4); o arquivo de operação pode ser restringido por sua **assinatura digital** (19.2.5).

19.2.1 O PONTO DE VISTA DO OPERADOR

Um teste de controle de qualidade pode ser executado por uma simples máscara Vai-Não-Vai, deixando até mesmo um operador inexperiente trabalhar sem problemas, dispensando um longo treinamento.

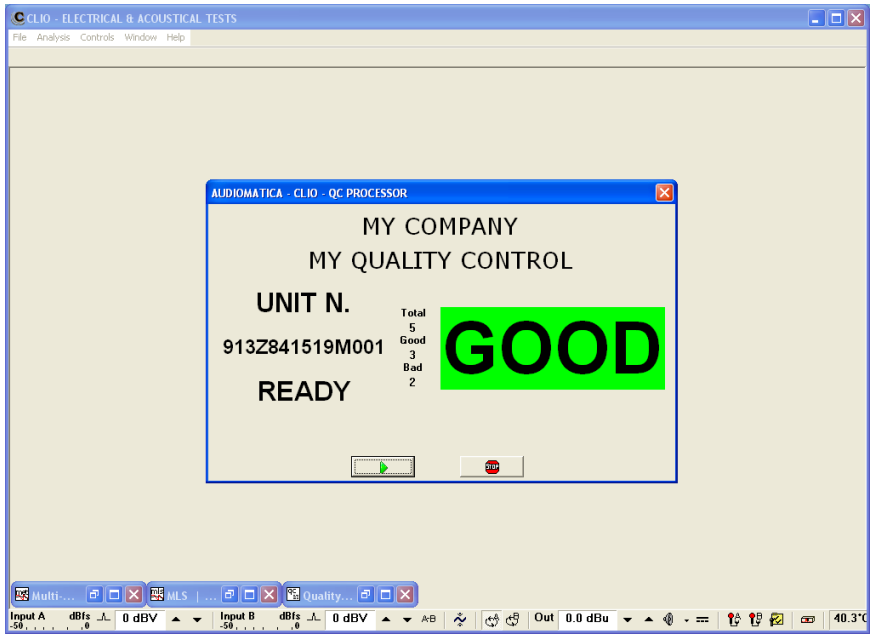


Figura 19.1

A mais complexa operação prevê a exibição contínua das medições executadas até a exibição do resultado final.

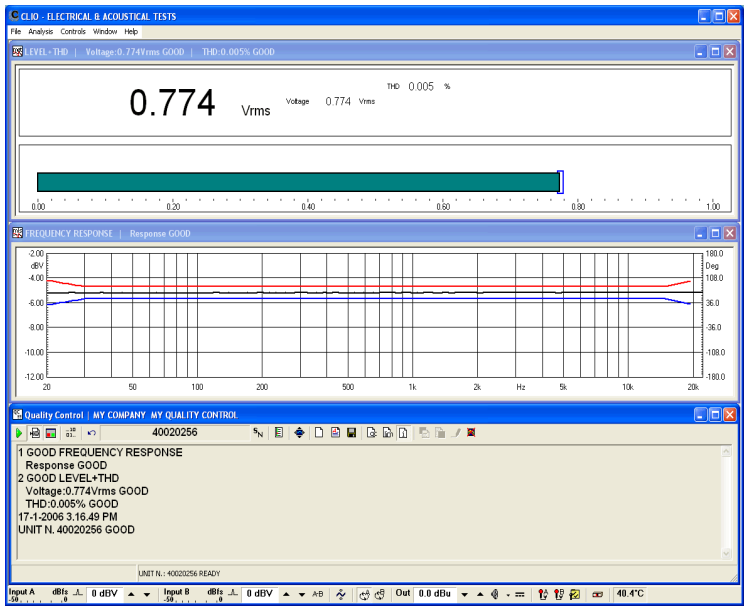


Figura 19.2

Uma terceira possibilidade é ver e interagir com a sequência de testes durante a sua execução.

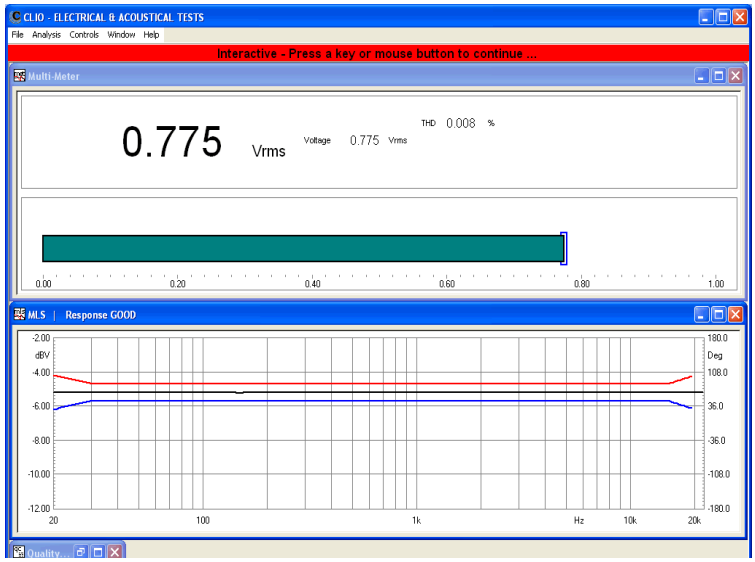

CLIO - ELECTRICAL & ACOUSTICAL TESTS
File Analysis Controls Window Help
Interactive - Press a key or mouse button to continue ...
Multi-Meter
0.775 Vrms
THD 0.008 %
Voltage 0.775 Vrms
MLS | Response GOOD

Figura 19.3

Uma completa informação dos testes e relatórios estão sempre presentes para o usuário.

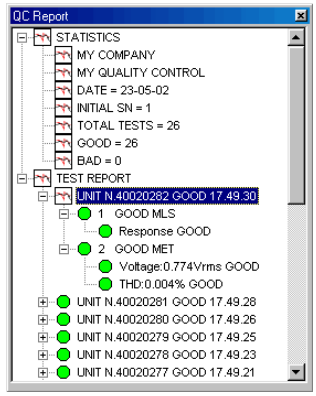


Figura 19.4

19.2.2 O PONTO DE VISTA DO ENGENHEIRO

Como o QC é integrado dentro do software CLIO, nenhuma nova interface necessita ser aprendida pelo engenheiro que tenha experiência com o CLIO ou com seu laboratório de pequisas. Um teste de controle de qualidade depende de medições reais salvas em disco como um simples texto de script (palavras chaves).

Script é um conjunto de comandos escrito com palavras chaves, que faz o CLIO QC executar as medições na sequência escolhida pelo programador. A partir daqui, usaremos apenas esta expressão para esta função.

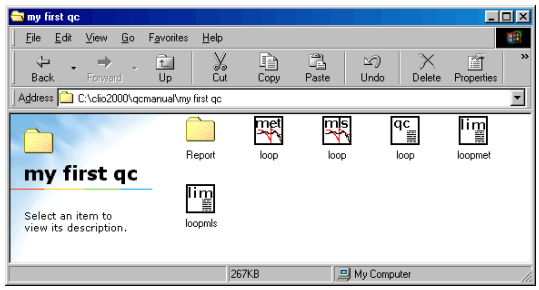


Figura 19.5

Definir um script QC é tão fácil como redigir umas poucas linhas descritivas de texto. Não há linguagem de programação ou instruções complexas envolvidas.

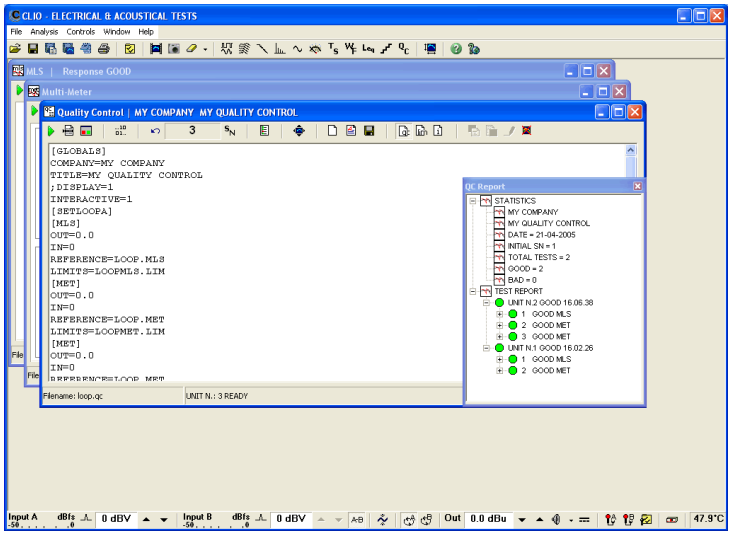


Figura 19.6

É possível capturar uma medição ativa; a máscara de verificação também pode ser introduzida no display (ecrã, monitor de vídeo), mostrando os limites durante a medição; a depuração interna é ajudada por um corretor.

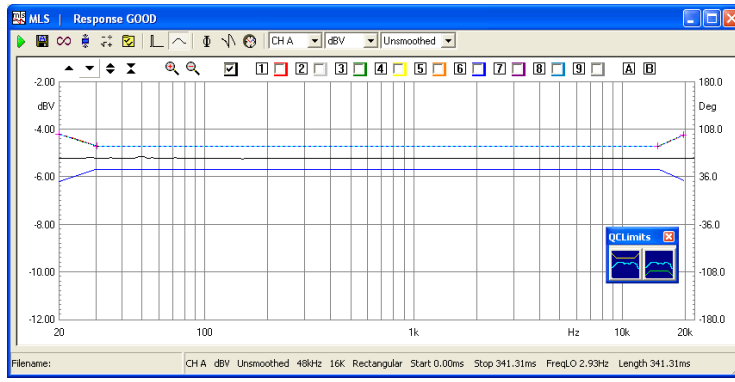


Figura 19.7

19.2.3 O PONTO DE VISTA DA EMPRESA

O CLIO, quando utilizado para controle de qualidade, executa testes em linha de maneira rápida, precisa e confiável. Sua flexibilidade permite fácil manuseio de troca entre os parâmetros com velocidade e precisão, sempre em correspondência com as necessidades da Empresa. Juntos, os recursos de auto salvar e exportar dados dão um completo relatório com acesso imediato à produção e parâmetros estatísticos, mesmo durante o funcionamento dos testes. A produção do lote é totalmente gerenciada, preservando simultaneamente a coerência do número de série.

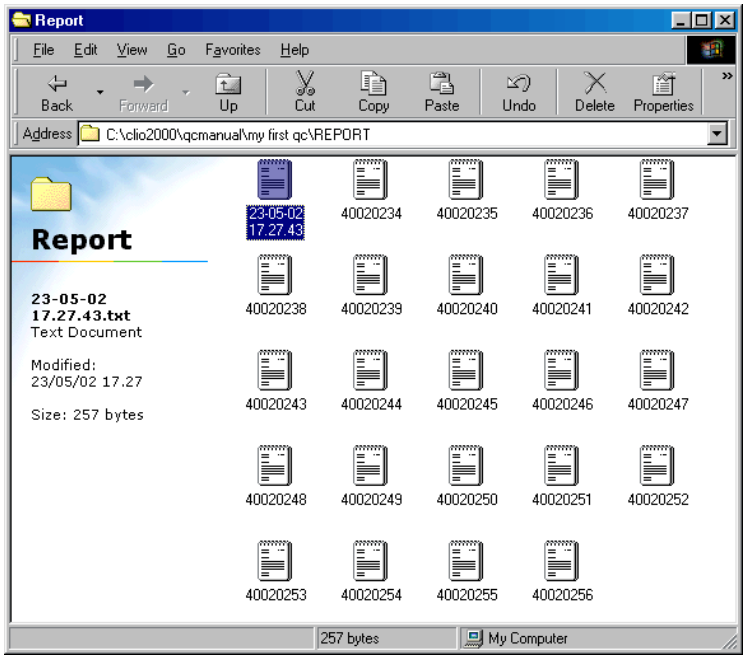
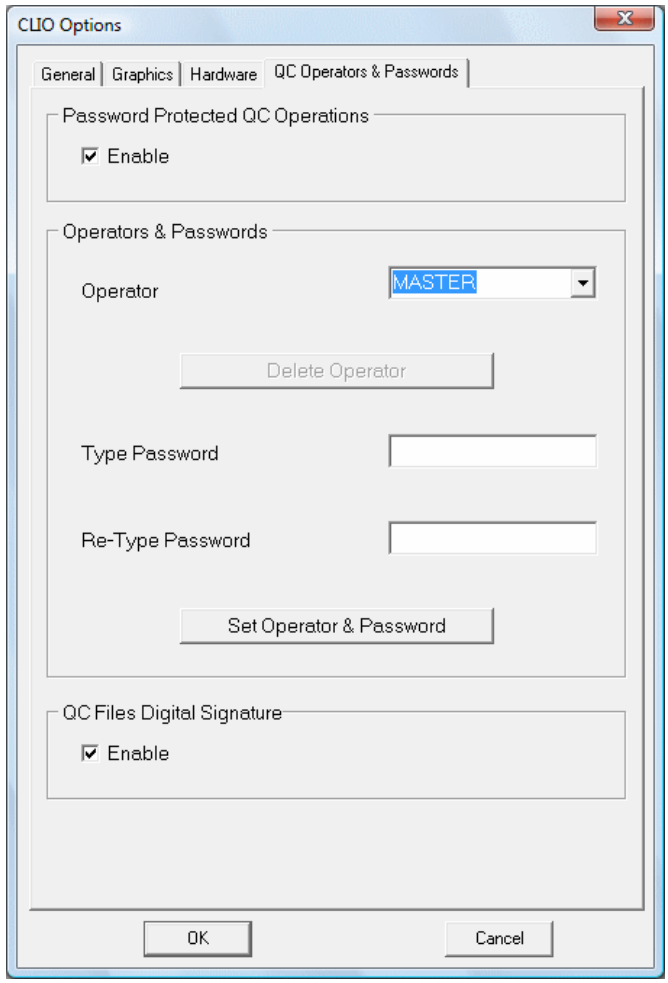


Figura 19.8

Figura 19.9

19.2.4 OPERADOR E SENHA DE GERÊNCIA

O CLIOQC é capaz de implementar um gerenciamento básico para limitar o acesso do operador para as funções QC. Esta operação é controlada em CLIO Options>QC Operators & Passwords.



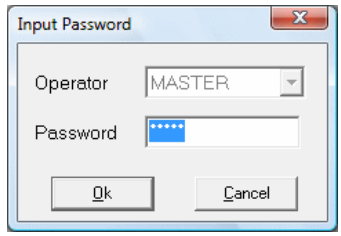
É possível também digitar uma assinatura de controle de qualidade para prevenir a manipulação sem sem permissão.

HABILITANDO SENHA E PROTEGENDO OPERAÇÕES

O processador QC tem dois padrões internos para operadores e suas relativas senhas:

name	*password*
MASTER	'000000'
USER1	'user1'

Para habilitar uma senha para proteger a operação, você deve invocar o diálogo CLIO Options e acessar o painel 'QC Operators & Passwords'. Marque em Enable:



Você será instado a acessar como um operador MASTER.

O operador MASTER é o único que tem total capacidade sobre todas as funções QC. Ele é o único operador que não pode ser suprimido. Aconselha-se alterar a senha padrão o mais rapidamente possível.

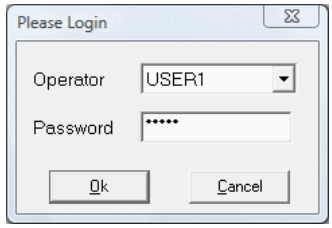
Dentro de CLIO Options é possível definir novos operadores e suas relativas senhas, modificando ou apagando-os. Pode-se definir até 100 diferentes usuários.

É também possível ativar a operação somente com uma assinatura digital de um arquivo QC (veja adiante).

Todas as configurações relativas às senhas e operadores estão encriptadas e salvas dentro de arquivos "qc.stp", que estão residentes em pastas temporárias do CLIO (veja o capítulo 5); apagando estes arquivos, o CLIO volta à sua configuração padrão inicial.

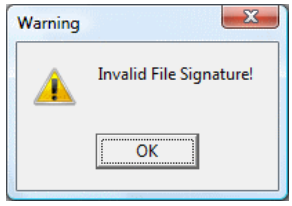
O PONTO DE VISTA DO OPERADOR QUANDO LIDANDO COM SENHAS

Invocando o menu do Controle de Qualidade, ele somente dá acesso a operadores registrados.

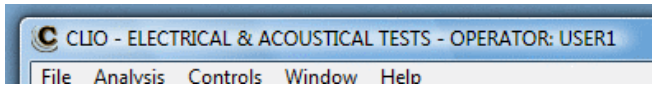


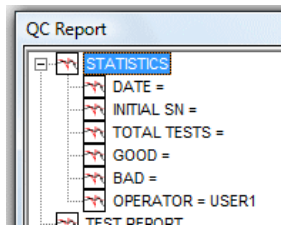
O mesmo solicitação é também feita todas as vezes em que um novo script QC é carregado do disco.

Se um arquivo de operação de assinatura digital é habilitado, somente um correto arquivo pode ser rodado, de outro modo, a seguinte mensagem aparece:



As operações QC ficam marcadas com a identidade do operador habilitado.





e seu nome é também marcado dentro dos relatórios.

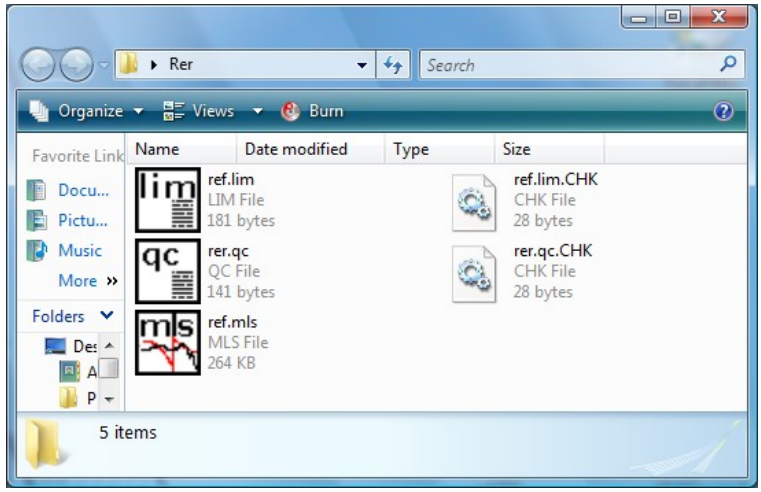
Um operador não pode forçar o resultado de um teste (com a função Skip) sem que seu supervisor (MASTER) concorde com isto. *Skip = descartar*

19.2.5 ARQUIVOS QC ASSINADOS DIGITALMENTE

O operador MASTER é capaz de assinar digitalmente o script QC e seus arquivos de limites, necessários para rodar um teste de controle de qualidade. Quando esta palavra é ativada, todos os arquivos de texto encontrados no teste devem ser assinados; usualmente, você vai necessitar assinar o Script QC (extensão .qc) e todos os arquivos de limites (extensões .lim) presentes no teste que você quer proteger.

Para assinar um arquivo, simplesmente salve-o com credenciais Master (i.e. entrando como operador MASTER)

Quando você salva um arquivo script ou de limites sobre estas condições, o CLIO vai também gerar uma assinatura digital que vai ser armazenada em um arquivo salvo dentro da mesma pasta.



Ao lado do arquivo 'rer.qc' existe um arquivo de uma assinatura digital 'rer.qc.chk'. Na sua ausência, o script não pode ser carregado e rodado.

19.3 A OPERAÇÃO DO SOFTWARE QC

O software QC é um processador de eventos do tipo ''arquivo dirigido'' que, em sequência, realiza um número de medições definidas pelo usuário para testar a qualidade de uma linha de produção. O arquivo de teste (extensão **.qc**) dirige este processo e é chamado de **QC Script**.

O processador do CLIO vai fazer o seguinte trabalho:

- Lê o script QC e carrega na memória
- Interpreta isto
- Executa todos os testes
- Faz o relatório dos testes e as estatísticas de produção
- Controla o lote de produção e o número de série
- Fica pronto para o próximo teste

O diagrama de blocos seguinte mostra este processo QC.

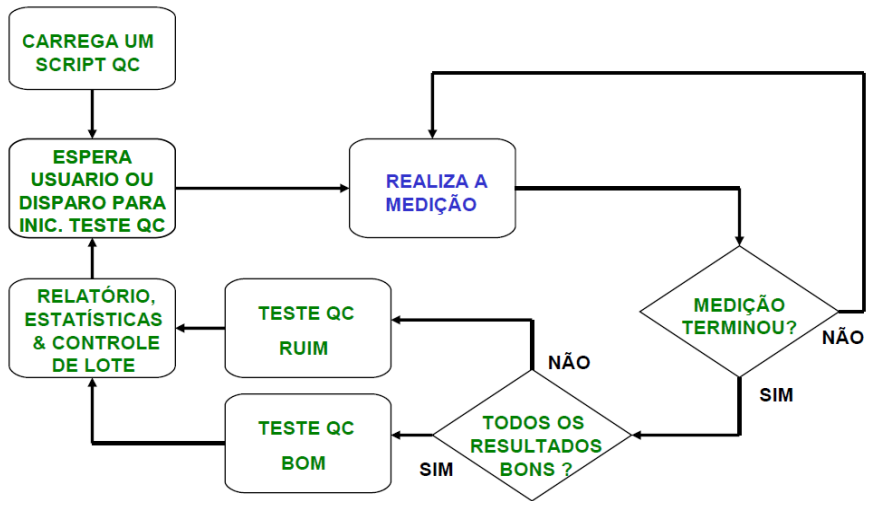


Figura 19.10

Você pode ver a operação de carregar o script QC do disco, que inicia a sessão de controle de qualidade; então, o CLIO espera pelo usuário ou por um disparo externo (por exemplo um sinal TTL desde um controlador automático), para dar partida no teste QC; as medições definidas são então executadas em sequência, até última; o resultado do teste é dado pela soma de todas as verificações feitas dentro da sequência de testes. Ele somente é dado como bom se todos os resultados forem positivos; o teste QC finaliza atualizando o relatório e as estatísticas, enquanto controla a produção de lote; o próximo dispositivo pode agora ser colocado sob teste.

Para prosseguir, é aconselhável ir para o diagrama de blocos anterior em maiores detalhes, que é mostrado nas Fig.19.11 e 19.12; a Fig.19.11 amplia toda a sequência do teste QC, ressaltada com blocos vermelhos, enquanto a Fig.19.12 mostra “Realiza a Medição” em um bloco simples (azul)

Os diferentes modo de operação são destacados aqui: o modo DISPLAY, o modo INTERACTIVE, e o modo DISPLAYONBAD.

Se nenhum destes modos estão ativos, o teste QC prossegue sem mostrar nenhuma medição, apresentado uma única máscara vai-não-vai, como na Fig.19.1.

Se o modo **DISPLAY** estiver ativo, então as medidas executadas são mostradas e permanecem na tela por um período de tempo definido; o teste prossegue automaticamente até o final. A Fig.19.2 mostra uma situação deste tipo. Se o modo **INTERACTIVE** está ativo, as medidas executadas são mostradas e então o software fica pronto para uma entrada do usuário. A sequência do teste não continua até que o usuário execute uma ação ou ações particulares. É possível também fazer um retorno em certas medições, para sintonia do D.U.T (Veja a Fig.19.12). A Fig.19.3 mostra esta situação. *D.U.T = Dispositivo sob Teste.*
Se modo **DIPLAYONBAD** está ativo, então as medições executadas são mostradas somente se todos os resultados forem satisfatórios. A sequência é interrompida para a aceitação do usuário.
A Fig.19.11 mostra também como o gerenciamento de Autosave é de grande importância para controlar a produção e para a caracterização de um lote. Esta característica é completamente definida pelo usuário, permitida por um arquivo binário ou de texto. Esta operação é condicionada pelo resultado do teste, coerente com o número de série e de um único número de teste; o operador também pode ser instado a entrar com um nome de arquivo.
Dois blocos são devotados à execução de ações particulares condicionadas pelo resultado de um teste único ou pelo resultado de todos os testes. Entre estes encontramos:
- mensagens para o operador
- impressão das medições
- execução de software personalizado escrito
- geração de sinais TTL para controlar linhas automáticas
- pausa para uma predefinição entre os tempos
- parar a sequência

O último bloco vermelho, à direita antes do fim do teste QC, representa o **Cyclic Script**. O script cíclico é uma sequência particular de operação QC descrita e salva em um arquivo script que é regularmente executado depois que certo número de testes tenha sido realizado; isto é útil para retestar a unidade de referência que caracteriza o processo como um todo e mantém uma equalização com as condições ambientais. Um exemplo típico é um alto falante de referência testado a cada vez que 100 unidades testadas tenham passado pelo teste QC.

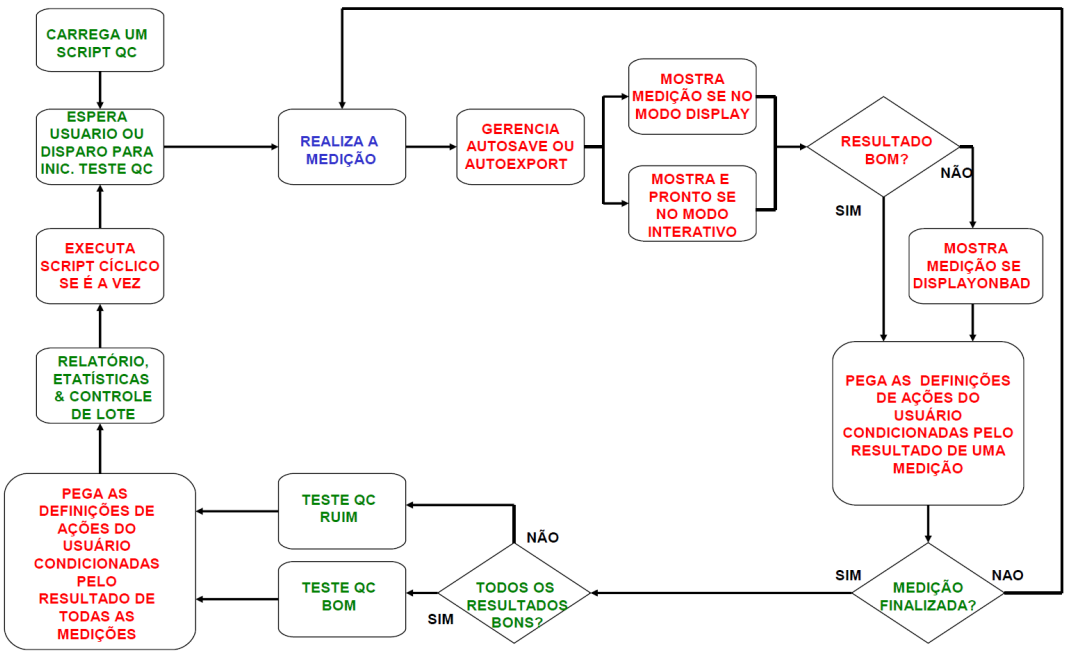

CARREGA UM SCRIPT QC
ESPERA USUARIO OU DISPARO PARA INIC. TESTE QC
REALIZA A MEDIÇÃO
GERENCIA AUTOSAVE OU AUTOEXPORT
MOSTRA MEDIÇÃO SE NO MODO DISPLAY
MOSTRA E PRONTO SE NO MODO INTERATIVO
RESULTADO BOM?
NÃO
SIM
MOSTRA MEDIÇÃO SE DISPLAYONBAD
EXECUTA SCRIPT CÍCLICO SE É A VEZ
RELATÓRIO, ETATÍSTICAS & CONTROLE DE LOTE
PEGA AS DEFINIÇÕES DE AÇÕES DO USUÁRIO CONDICIONADAS PELO RESULTADO DE UMA MEDIÇÃO
PEGA AS DEFINIÇÕES DE AÇÕES DO USUÁRIO CONDICIONADAS PELO RESULTADO DE TODAS AS MEDIÇÕES
TESTE QC RUIM
TESTE QC BOM
NÃO
SIM
TODOS OS RESULTADOS BONS?
SIM
NAO
MEDIÇÃO FINALIZADA?

Figura 19.11

Um terceiro diagrama visto na Fig.19.12 mostra como uma medição QC é realizada. Como esboçado antes, o CLIO QC usa a medição feita pela versão standard do software; as possíveis medidas com QC são: MLS ([**MLS**]), FFT ([**FFT**]), Sinusoidal ([**SIN**]) e Multimeter ([**MET**]). Vamos agora conhecer as palavras chaves que são usadas para definir os testes dentro do script.

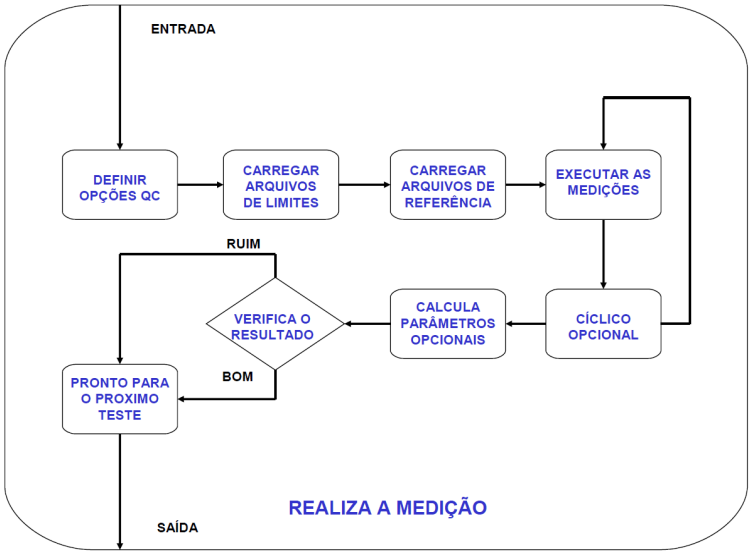


Figura 19.12

Para compreender esta operação, devemos definir dois arquivos: o **Reference File (arquivo de referência)** e o **Limits File (arquivo de limites)**; estes arquivos são o coração da operação QC, junto com o script QC, eles contribuem para a definição de todos os parâmetros de uma medição.

19.3.1 O REFERENCE FILE (arquivo de referência)

O arquivo de referência é um arquivo de medição do CLIO standard (com extensões '.mls', '.fft', '.sin', or '.met') criado com seus menus relativos; ele contém as programações necessárias que configuram totalmente sua medição. Exatamente como o CLIO apaga as medições do painel de controle para programações do arquivo carregado do disco, o processador QC faz o mesmo trabalho; desta forma fácil de operar, podemos ter certeza de que, por exemplo, a frequência de amostragem de sua medida QC MLS será aquela que você escolheu ou as configurações de exibição serão as mesmas que quando se salvou o arquivo de referência. Tudo isto é definido, dentro do script QC, com uma **única** linha de texto:

```
REFERENCE=myreferencefile.mls (ou outra extensão, dependendo da interface de medição utilizada)
```

onde imaginamos que você escolheu o nome 'myreferencefile.mls' para salvar uma medição MLS. *(Obviamente, o nome do arquivo poderá ser em português)*

Uma importante colocação armazenada com o arquivo de referência é se a medição é **mono** (adquirida somente com o canal A) ou **estéreo** (adquirida com o canal A e B simultaneamente).

19.3.2 OS ARQUIVOS LIMITE PARA OPERAÇÃO COM UM CANAL MONO

Quando você utiliza uma medição mono usando um único canal, é definido um arquivo limite.

Os arquivos limites são um arquivo de texto (com extensão **.lim**) definindo uma máscara de frequência ou a quantidade necessária para verificar a medição executada. A sintaxe usada é a mesma que a do script QC. Um arquivo de Limites pode ser tão simples como:

```
[UPPER LIMIT DATA]
100               +5
500               +3
5000              +1
10000             +5
[LOWER LIMIT DATA]
100               -5
500               -3
5000              -1
10000             -5
```

A princípio, não são necessários ambos para definir uma medição básica; aqui está um exemplo de uma seção de um script QC definindo uma medição MLS:

```
[MLS]
REFERENCE=MYREFERENCEFILE.MLS
LIMITS=MYLIMITSFILE.LIM
```

Uma palavra chave interessante para adicionar é COMMENT, que dá uma breve descrição do teste QC, que vai aparecer durante a medição e dentro dos relatórios.

```
[MLS]
COMMENT=FREQUENCY RESPONSE(é um lembrete, que caracteriza a instrução)
REFERENCE=MYREFERENCEFILE.MLS
LIMITS=MYLIMITSFILE.LIM
```

Enquanto realiza uma medição QC, o CLIO pode calcular mais parâmetros dos dados adquiridos e usa estes parâmetros para concordar com o resultado final. Como exemplo, é possível fazer uma verificação de polaridade com uma resposta em frequência MLS ou fazer uma verificação de parâmetros T&S com medição de impedância. O seguinte script adiciona uma verificação de polaridade para formar o teste MLS.

```
REFERENCE=MYREFERENCEFILE.MLS
LIMITS=MYLIMITSFILE.LIM
POLARITY=1
```

Aqui está uma lista dos parâmetros que podem ser calculados com cada medição:

Senoidal
- Resposta em Frequência ou Impedância (teste mono)
- Nível médio (ou de uma frequência)
- Sensibilidade (média ou até oito frequências)
- Polaridade
- Resposta de Distorção Harmônica Total
- Resposta de uma única Harmônica (desde a 2ª até a 10ª)

- Resposta Fast-Track Rub&Buzz
- Parâmetros T&S (Fs,Qt,Qe,Qm,Cms,Mms,Mmd,Vas,Bl,dBSPL,ZMin)
- Avaliação de Loudness (RLR, SLR, STMR)

MLS&CHIRP- Resposta em Frequência ou Impedância (teste mono)
- Nível médio (ou de uma frequência)
- Sensibilidade (média ou até oito frequências)
- Polaridade
- Parâmetros T&S (Fs,Qt,Qe,Qm,Cms,Mms,Mmd,Vas,Bl,dBSPL,ZMin)
- Avaliação de Loudness (RLR, SLR, STMR)

FFT - Resposta em frequência com estímulo definível (mono testes, também interativo)
- Nível médio (ou de uma frequência)
- Sensibilidade (média ou até oito frequências)

METER - Parâmetros individuais SPL, Volts, THD, IMD (testes mono, também interativo)

19.3.3 OS ARQUIVOS LIMITES PARA OPERAÇÃO COM DOIS CANAIS EM ESTÉREO

Quando capturamos medições simultaneamente em dois canais estéreo, você pode definir os seguintes arquivos de limites:

A) Um único arquivo de limites que é válido e partilhado por ambos os canais; este é o caso quando duas medições referem-se à mesma unidade como a resposta em frequência de um fone de ouvido estéreo. Um teste estéreo senoidal pode ser definido como:

```
[SIN]
REFERENCE=MYREFERENCEFILE.SIN
LIMITS=MYSTEREOLIMITSFILE.LIM
```

B)Dois diferentes arquivos de Limites, um por canal de medição; neste caso, quando as duas medições se referem a dois valores diferentes: uma resposta em frequência junto com uma resposta em impedância. A palavra chave de Limites, neste caso, é substituída por duas: **LIMITSA e LIMITSB**. Um teste estéreo senoidal pode ser definido como:

```
[SIN]
REFERENCE=MYREFERENCEFILE.SIN
LIMITSA=MYRESPONSELIMITSFILE.LIM
LIMITSB=MYIMPEDANCELIMITSFILE.LIM
```

19.4 O PAINEL DE CONTROLE QC

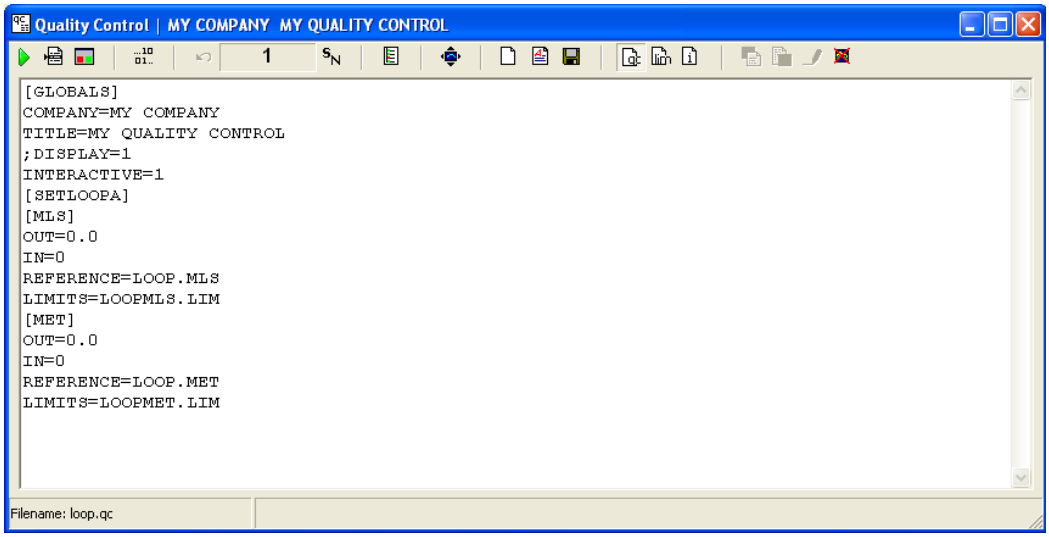


Figura 19.13

A figura 19.13 mostra o painel do Controle de Qualidade, que é composto por uma barra de ferramentas similar a outros painéis do CLIO. Também tem uma área de textos, que é usada para editar os arquivos QC (scripts QC e arquivos de Limites) ou para mostrar informações sobre o teste QC.

Quando a tela está no modo de edição dos arquivos QC, ela tem um fundo branco e, quando no modo de informação dos testes, fica colorida.

19.4.1 BOTÕES NA BARRA DE FERRAMENTAS

Inicia um teste QC.

Habilita rastrear o script QC durante a execução. Se pressionado, durante a execução de um teste, o painel de controle QC não é minimizado e fica visível, mostrando a corrente seção do script sob execução.

Força o resultado QC no painel para ser mostrado depois dos testes completados. Refira-se a 19.4.3 para maiores detalhes.

Reduzindo o painel de controle QC

Com esta escolha, no menu de abaixar, associado com o botão de resultado QC, é possível mostrar na tela uma versão minimizada do painel de Resultados QC; veja 19.4.4.

Habilita o disparo externo. Este botão ignora a programação no script (MANUAL keyword). Veja 19.8.2 e as referências de comandos associadas para maiores detalhes.

Descarta a última unidade medida.

Usado para entrar com o número de série do corrente dispositivo.

Invoca o painel de relatórios QC. Refira-se a 19.4.2 para maiores detalhes.

Realiza todas as medições no painel de controle. Cada painel reverte para sua aparência normal. De fato, quando uma sequência de testes QC está rodando, cada painel 'perde' sua barra de ferramentas, overlays *(curva congelada na tela, para efeitos de comparação)*, curva de controles e a barra de status, ao pedido de maximizar a tela gráfica, quando a janela está quadriculada. A Fig. 19.14 mostra estas duas diferentes situações.

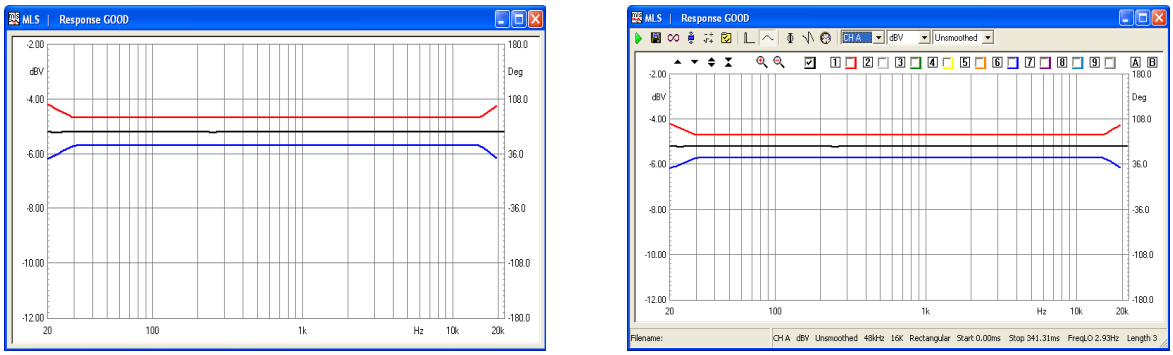


Figura 19.14

Quando os painéis de controle são gerenciados sob QC, o título da janela é usado para mostrar o resultado dos parâmetros que foram medidos ou calculados: na Fig.19.15 vemos escrito 'Response GOOD' que relata o resultado da verificação feita da resposta em frequência MLS.

Inicia uma nova sessão de script QC. O texto existente é cancelado.

Edita o texto corrente.

Salva imediatamente o texto corrente como um Script ou arquivo de Limite.

Entra no modo **Script Text**. A tela do QC apresenta o arquivo script QC que está carregado.

Entra no modo **Limits Text**. A tela do QC apresenta o arquivo de Limites que está carregado.

Entra no modo **Information Text**. Durante os testes QC a tela mostra a seção de script QC sob execução. Quando a sequência de testes é finalizada, a tela do QC mostra informações sobre os testes executados.

Se no modo **Script Text display**, 'captura' uma 'parte' do arquivo script relativa ao arquivo de limites correntemente carregado. O texto está inserido na posição do cursor. Como um exemplo, o seguinte texto é gerado, assumindo que temos MLS aberto na medição ativa e salvo como 'myreferencefiles.mls' e que está carregado o arquivo 'mylimitsfile.lim' dentro do QC; também capturamos nosso nível de saída e a sensibilidade de entrada (aqui assumida como 0dBu e 0dBv respectivamente.

```
[MLS]
OUT=0.0
IN=0
REFERENCE=MYREFERENCEFILE.MLS
LIMITS=MYLIMITSFILE.LIM
```

Se no modo Limits Text display 'captura' os arquivos de limites da medição ativa carregando-os dentro da tela QC.

Cria uma curva de frequência relativa ao arquivo de limites em edição e mostra-os no painel de controle da medição ativa.

Habilita o controle de Desenho de Limites (Draw Limits) para que se visualize a entrada dos limites em frequência diretamente desenhados no painel de medição ativo. A Fig.19.15 mostra o painel de controle MLS com o controle à frente. Clicando em um dos dois botões, inicia-se o desenho da curva relativa de limite; para finalizar, faça um duplo clique no ponto da última frequência. Nota: é indispensável que se faça a curva da esquerda para a direita.

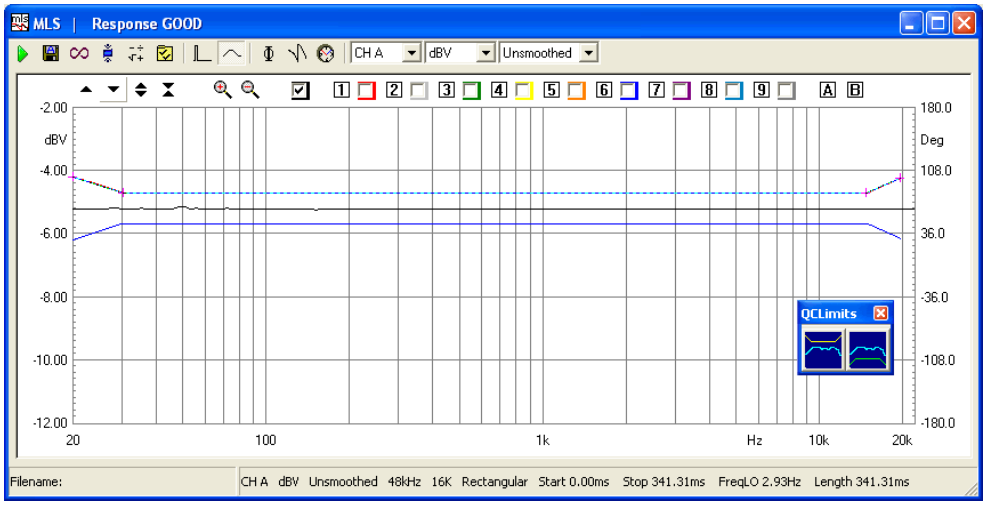


Figura 19.15

Oculta (se visível) ou mostra (se oculta) as curvas de limites ativas no painel de controle de medição.

19.4.2 O PAINEL DE RELATÓRIOS

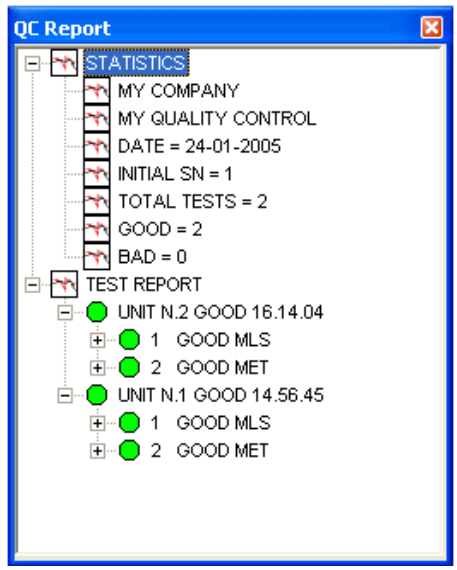


Figura 19.16

o painel de relatórios QC serve como uma ferramenta interativa que é de grande ajuda para inspecionar a produção enquanto ela é testada; ele é composto por duas árvores nomeadas STATISTICS e TEST REPORT; aqui manuseamos todas as informações pertinentes à sessão QC em uma forma muito compacta.

O painel de Relatórios QC pode permanecer aberto durante os testes e acompanhará o trabalho de uma forma realmente efetiva.

Sob STATISTICS encontraremos informações sobre:

- Testes QC e nome da Empresa
- Data da primeira unidade testada
- Nome do lote de produção
- Primeiro número de série testado
- Número total de unidades testadas, número de “boas” e “ruins”

Sob TEST REPORTS encontraremos informações sobre:

- Resultado do teste de um DUT com seu número de série e o tempo de produção
- Resultado de um teste único
- Nomes dos arquivos salvados

O painel de Relatórios QC é também um ponto de partida para rever e salvar medições como descrito abaixo. O nome do arquivo salvo é uma área sensível onde podemos clicar duas vezes para rever a medição.

19.4.3 REVENDO UMA MEDIÇÃO

Durante uma sessão de testes QC, é possível rever uma medição que foi salva em disco. Isto é importante quando, por exemplo, tentando compreender o porque de uma medição quando ruim. Como vimos antes, o painel de relatórios indicou todos os nomes dos arquivos que foram criados durante a execução dos testes, sob um número de série relativo a cada dispositivo.

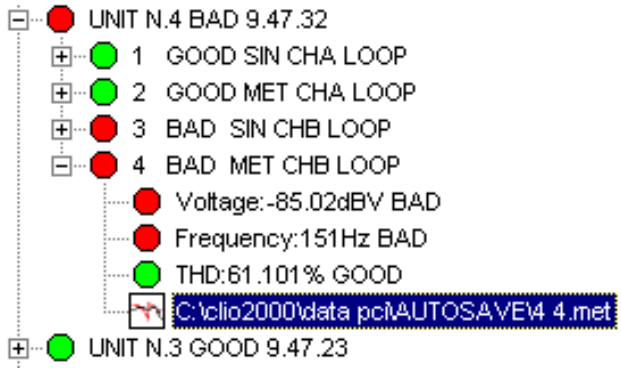


Figura 19.17

Assim que uma sequência de testes QC terminar, simplesmente abra a árvore pela vista de seu interesse, identifique a medição que deseja inspecionar e faça um duplo clique sobre o nome dela (Fig.19.17). O CLIO carrega a medição como se ela fosse realizada dentro do teste QC, junto com seus pertinentes limites e executa todos os cálculos definidos no script QC, finalizando com o resultado da verificação e mostrando na tela. A Fig.19.19 descreve todo o processo; compare isto com a Fig.19.12

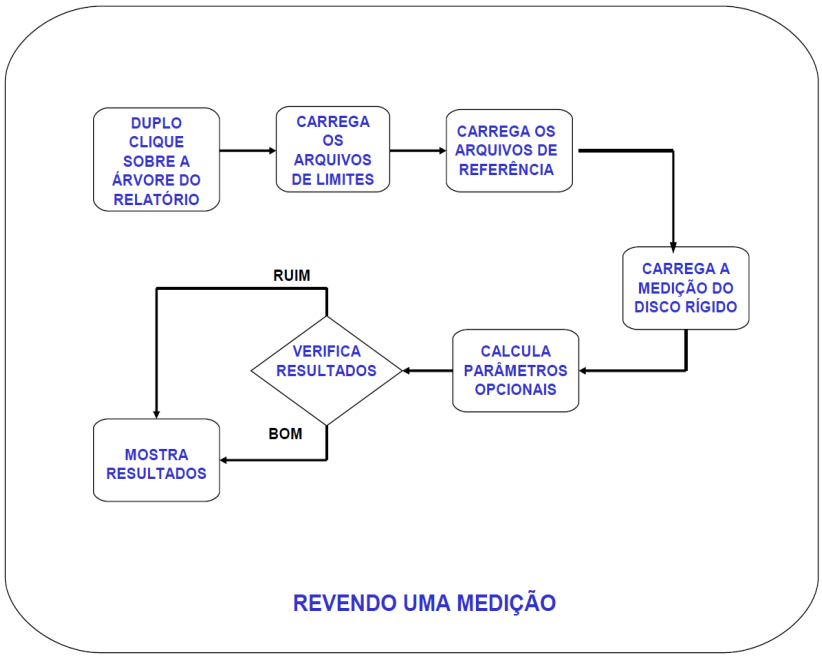


Figura 19.19

Rever e salvar uma medição desde o QC, é diferente de simplesmente abrir um arquivo desde o painel de controle de medições; neste segundo caso, não é aplicável um pós processamento de operação QC. A Fig. 19.19 mostra uma medição (curva preta) revista dentro do QC, com seus limites (curvas vermelha e azul) e a mesma medição carregada desde o painel de controle de medições (curva púrpura); o salto no nível é feito para a operação QC quando ela é verificada separadamente para um nível relativo e comportamento em frequência.

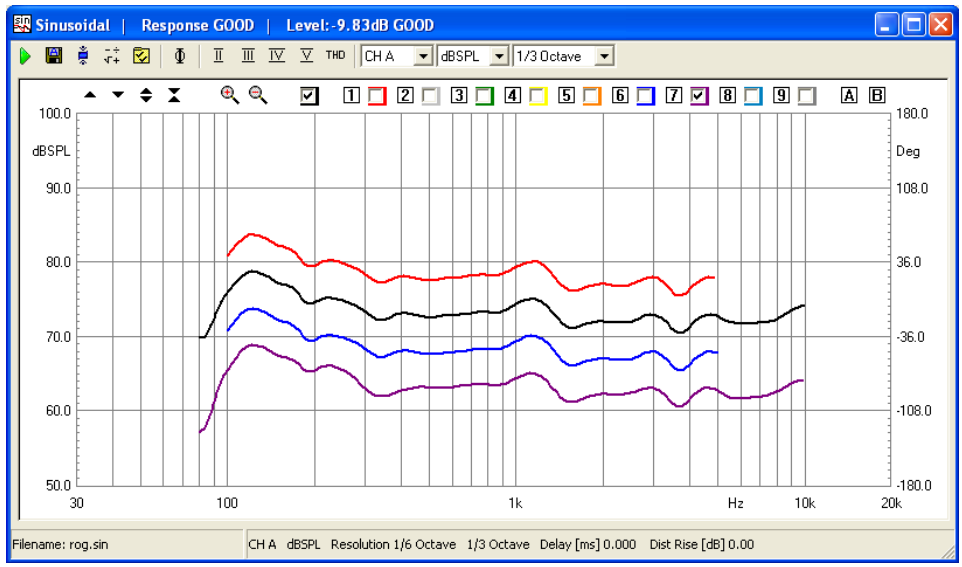


Figura 19.19

Nota: a operação *rever* pode ser feita somente quando dentro de uma sessão QC; se o CLIO está fechado, então o último QC é iniciado novamente e uma nova sessão QC vai ser criada; a informação do relatório e a operação *rever* somente se aplicarão em uma nova sessão.

19.4.4 O PAINEL DE RESULTADOS QC

Figura 19.20

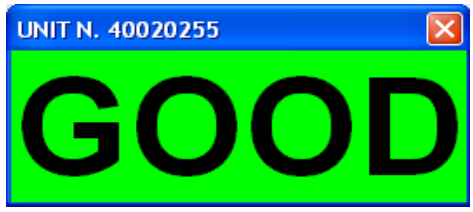
O painel de Resultados QC usualmente acompanhará uma sessão QC, onde a tela de medições não é necessária. Isto resulta em uma situação com uma simples máscara vai-não-vai, para uso com uma linha completamente automática ou para operadores que não necessitam fazer nenhuma ação particular com respeito ao resultado dos testes.

Para ativar o painel de Resultados QC dentro do script QC, use a palavra chave DISPLAY=0

Nota: para uma máxima velocidade em um teste QC, use simplesmente o painel de Resultados QC e não mostre as medições individuais com objetos gráficos e curvas de medição, que normalmente empregam bastante tempo do processador.

O painel de Resultados QC pode ser forçado a mostrar o fim de uma sequência de testes QC, pressionando o botão .

Se o resultado QC reduzido está selecionado em associação com o menu de abaixar, o painel de resultados QC vai aparecer na sua versão minimizada.



19.4.5 O INFORMATIVO QC

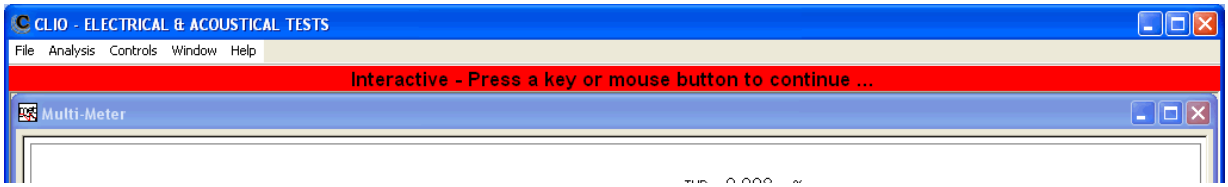

CLIO - ELECTRICAL & ACOUSTICAL TESTS
File Analysis Controls Window Help
Interactive - Press a key or mouse button to continue ...
Multi-Meter

Figura 19.21

O informativo QC está gerenciando informações e mensagens transmitidas ao operador, enquanto no modo interativo.

19.4.6 O MENU DE CONTROLE DE QUALIDADE E ATALHOS

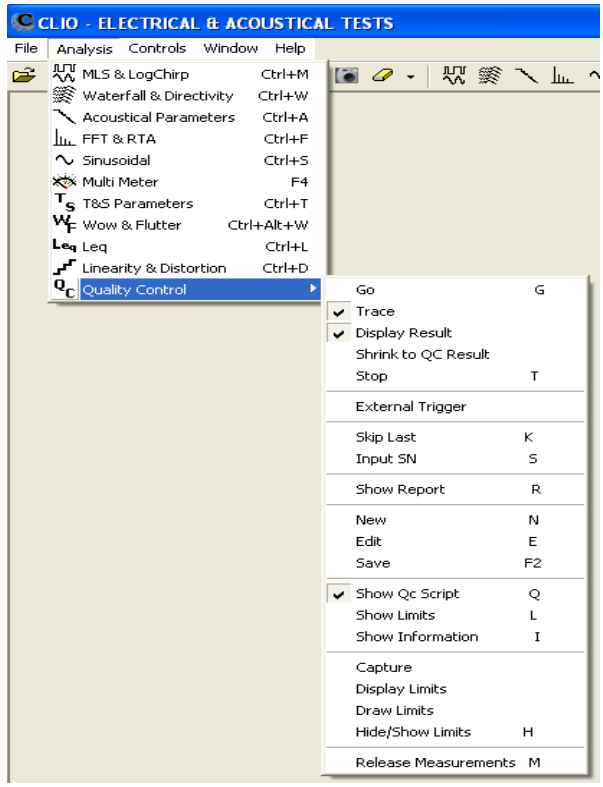


Figura 19.22

A Figura 19.22 mostra o menu de Controle de Qualidade, acessível desde o menu de Análises. Abaixo, vemos uma lista de todos os atalhos (Hot Keys) disponíveis.

ESC ou T
Sai de uma sequência de teste QC.

End
Sai de uma sequência de testes QC no modo interativo.

SpaceBar
Continua a sequência de testes QC no modo interativo.

G Inicia um teste QC. Equivalente a

K Descarta a última medição executada. Equivalente a

S Entra com um número de série. Equivalente a

R Mostra relatório. Equivalente a

N Novo script QC. Equivalente a

E Edita um script QC. Equivalente a

F2 Salva um script QC. Equivalente a

CTRL-E
Finaliza uma edição de sessão, enquanto dentro de uma tela de texto.

CTRL-C

Copia um texto selecionado.

CTRL-V
Cola um texto selecionado.

CTRL-X
Corta um texto selecionado.

CTRL-Z
Apaga/recupera uma entrada de texto.

Q Mostra um script QC. Equivalente a

L Mostra Limites. Equivalente a

I Mostra Informação. Equivalente a

H Oculta Limites. Equivalente a

M Executa uma medição. Equivalente a

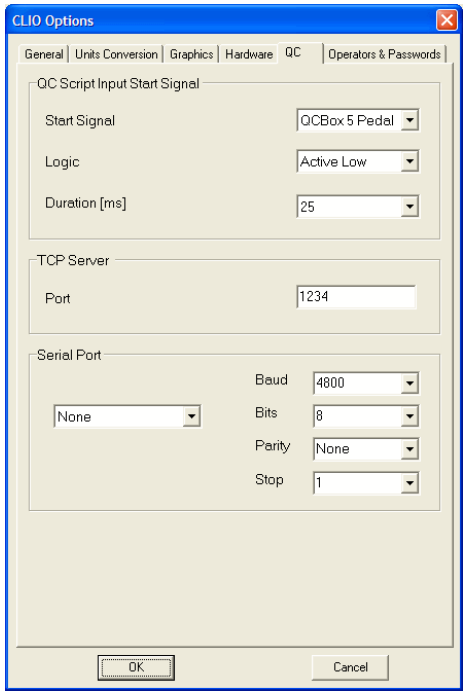
19.4.7 EXTENÇÕES DE ARQUIVOS QC REGISTRADAS

O Controle de Qualidade CLIO registra as seguintes extensões de arquivos, além dos que já estão registrados pelo CLIO.

Arquivos de scripts QC.

Arquivos de Limites QC.

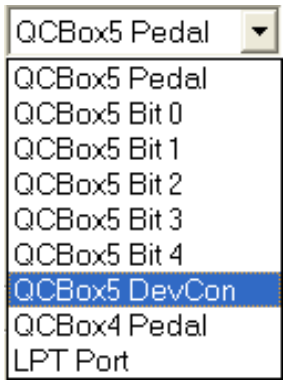
19.4.8 OPÇÕES DE DIÁLOGOS QC



Sobre CLIO Options>QC, podemos fazer as definições seguintes:

Script QC para um sinal de iniciar.

O sinal de disparo externo ou a condição para iniciar o QC (veja 19.8.4).



É possível disparar a sequência de testes com o seguinte:
1) Um chave de pedal ligada ao Qcbox (Mod. 4 ou 5) no conector 'pedal in'.
2) A conexão de um alto falante sob teste, realizada com Qcbox Modelo 5.
3) Um sinal externo TTL, ligado a uma entrada do Qcbox Modelo 5.
4) Um sinal TTL externo, ligado na porta de impressora paralela do PC.
Note: Para uma operação mais rápida, quando usando a entrada do Qcbox modelo 5, use os bits 2, 3 ou 4. Os bits 0 e 1 tem duração mínima de 100ms.

TCP Server

A porta do servidor TCP (veja 20.2).

Serial Port

Uma porta serial para ser controlada pelo QC (veja 19.8.8).

19.5 MEU PRIMEIRO SCRIPT QC

19.5.1 O QUE SABER SOBRE OS SCRIPTS QC

Um controle de qualidade é um arquivo de textos *que* armazena informações em grupos lógicos, chamadas **sections**.

Cada seção é iniciada por uma palavra chave entre colchetes, com a forma **[keyword]**.

Dentro de cada seção, as definições QC são armazenadas em chaves nomeadas. Chaves em uma seção usam a forma **keyword=value**. *(palavra chave=valor)*

Por exemplo, a seção chamada [GLOBALS] define várias propriedades usadas ao longo da sequência de testes.

```
[GLOBALS]    (equivale a iniciar um script)
COMPANY=MY COMPANY (use aqui o nome de sua Empresa depois de =)
TITLE=MY QUALITY CONTROL (dê um nome a seu teste depois de =)
BATCH=MY PRODUCTION BATCH NAME (dê um nome ou data a seu lote de
produção depois de =)
```

Evite o uso de acentuação e c com cedilha. Isto não é um problema, mas considerando que o programa está com grafia em inglês, é possível que um acento seja entendido como erro de script.

É possível entrar com um comentário iniciado por ponto e vírgula (;), mas não é possível iniciar um comentário depois de uma palavra chave.

```
;this is a correct comment line(;esta é uma linha correta de
comentário)
COMPANY=MY COMPANY;this comment is not allowed  (esta forma de
comentário não é permitida)
```

Com estas breves notas, estamos prontos para escrever um script QC.

19.5.2 COMO ESCREVER MEU PRIMEIRO SCRIPT QC

Podemos escrever nosso script com qualquer editor de texto e salvá-lo em em arquivos do tipo ASCII (usualmente como '.txt'), como em um bloco de notas; devemos lembrar que os scripts devem ser salvos com a extensão '.qc', enquanto os arquivos de limites usam extensão '.lim'; é comum o comportamento do Windows esconder a extensão dos arquivos e algumas vezes isto torna esta ação difícil. Não é incomum acreditarmos que salvamos um arquivo com , digamos, o nome 'myfile.qc' (onde foi forçado a extensão) e então encontramos o arquivo salvo como 'myfile.qc.txt', porque o editor de textos automaticamente coloca a extensão '.txt'.

Podemos escrever o script diretamente na tela do painel de controle QC; neste caso, a extensão é gerenciada corretamente pelo CLIO e poderemos usar algumas ferramentas, como captura de medições, que são de grande ajuda durante o trabalho diário. Ao fazer o script usando o painel de controle, é possível testá-lo imediatamente pressionado 'Go'.

Vamos agora escrever nosso primeiro script QC

Abra a interface MLS do CLIO e pressione o botão A [ ], para fechar saída A com a entrada A; veja o capitulo 3 para os detalhes. Não conecte qualquer dispositivo externo no sistema. Defina o nível de saída como 0dBu e a sensibilidade de entrada em 0dBV (veja o capitulo 4 para os detalhes) Use as configurações padrão (default).

Abra a interface MLS; pressione Go. Você vai obter uma linha reta (preta), como na Fig.19.23. Expanda a tela para obter 2dB/divisão ficando a escala Y com o valor de -2dBV no extremo superior. Salve esta medição como 'Loop.mls'. *(mas ainda não aparecerão as duas curvas de limites azul e vermelha de limites. Elas somente aparecerão no próximo passo)*

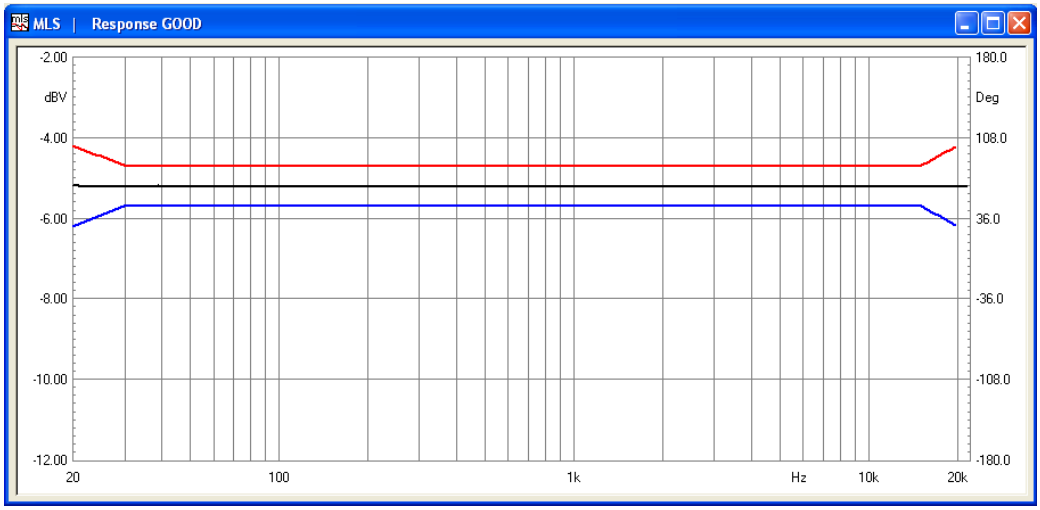


Figura 19.23

Agora abra o painel de controle QC. Pressionando **N**, é dada a partida para um novo script. Pressione **Ctrl-E** para sair do modo de edição e então pressione **L** para entrar no modo Limits Text. Entre com as seguinte máscara de frequências como limites:

```
[UPPER LIMIT DATA]
20              -4.2  (20Hz com valor de -4,2dBV)
30              -4.7
15000           -4.7
20000           -4.2
[LOWER LIMIT DATA]
20              -6.2
30              -5.7
15000           -5.7
20000           -6.2  (20000Hz com valor de -6,2dBV)
```

Note que de 20 a 30 Hz temos uma variação de 0,5dBV, assim como também de 15000 a 20000Hz. A curva de limite acompanhará estes valores, tanto para os limites inferiores como para os superiores.

Pressione **F2** e salve o arquivo de limites como 'loopmls.lim'. Agora clique no botão (script) e então clique no botão (captura). Sua área branca de texto deve agora estar preenchida com seu primeiro script QC:

```
[MLS]
OUT=0.0 - é o nível de saída do gerador do CLIO
IN=0    - é a sensibilidade de entrada do medidor do CLIO
```

```
REFERENCE=LOOP.MLS – é o arquivo com a medição executada.
LIMITS=LOOPMLS.LIM – é o arquivo que você criou como limites
```

É uma boa prática adicionar a seguinte linha de comentário:

```
COMMENT=FREQUENCY RESPONSE (COMMENT é a palavra chave e você pode digitar qualquer texto depois do sinal de igual, que sirva para lembrar que ação será executada)
```

Clique no botão (go); o processador QC deve executar um teste QC realizando uma medição MLS, mostrando isto junto com os arquivos limites definidos, como a Fig.19.24; a tela de textos vai agora apresentar as informações do teste executado.

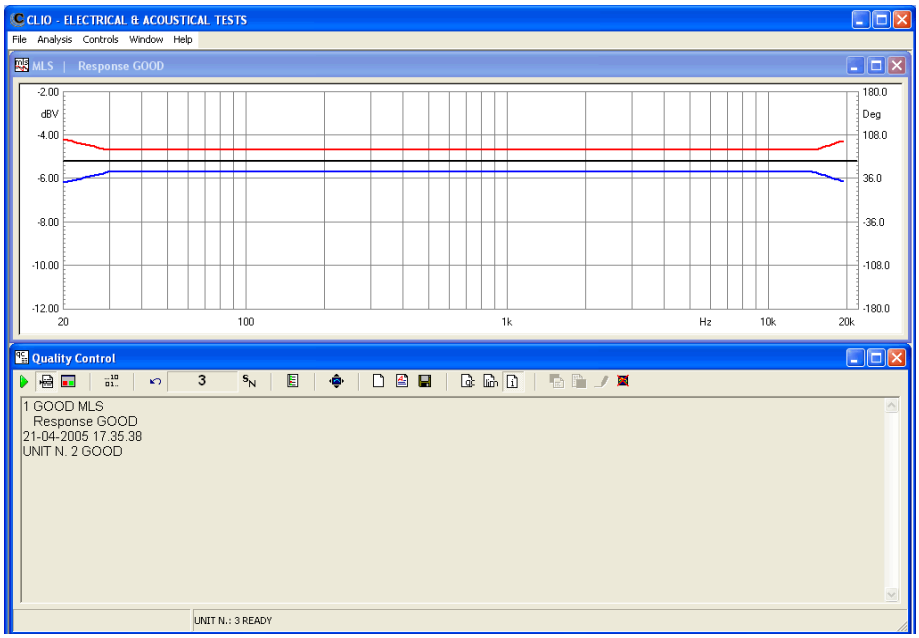


Figura 19.24

Vamos agora completar este primeiro exercício adicionando uma medição com Multímetro, indicando o nível e a Distorção Harmônica total a 1kHz.

Pressione **F4** para abrir (e rodar) o painel de controle do multímetro. Clique então sobre o botão do gerador para ligá-lo e gerar o sinal padrão (default) de 1kHz senoidal. Agora pressione **T** para finalizar a medição; salve esta medição como 'loop.met'; você deve ter à sua frente uma tela igual a Fig.19.25.

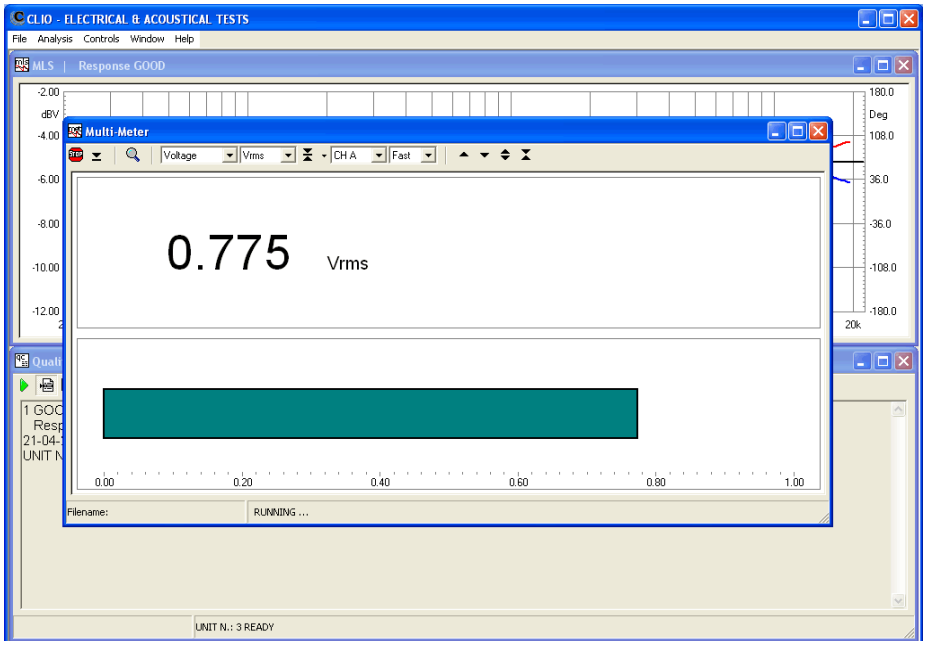


Figura 19.25

Agora pressione **Ctrl-Q** e então **L** para voltar a introduzir definições no arquivo de limites. Entre com o seguinte:

```
[UPPER LIMIT DATA]  - valores do limite superior
VOLTAGE=0.78        - nível máximo de tensão
THD=0.01            - nível máximo de THD
[LOWER LIMIT DATA]  - valores do limite inferiores
VOLTAGE=0.77        - nível mínimo de tensão
THD=0.0001          - nível mínimo de THD;  Normalmente só nos
interessaria o nível máximo de THD e o valor de mínimo poderia ser
ignorado.
```

Salve isto como 'loopmet.lim'. Agora clique no botão e posicione o cursor dentro da tela de texto, logo após a última linha; como antes, clique botão de captura e as seguintes linhas devem ser adicionadas e estamos prontos para este novo teste QC.

```
[MET]                   - usar o multímetro
OUT=0.0                 - define a saída do gerador em 0dBV
IN=0                    - define a sensibilidade de entrada em 0dBV
REFERENCE=LOOP.MET      - usa o arquivo LOOP.MET como referências
LIMITS=LOOPMET.LIM      - usa o arquivo LOOPMET.LIM como limites
```

É uma boa prática adicionar a seguinte linha de comentário:

```
COMMENT=LEVEL+THD       - é apenas um lembrete para sabermos o que este
teste faz.  O QC não executa nenhuma ação. Você poderia digitar por
exemplo: 'TESTE DE NIVEL E THD'.
```

Agora pressione o botão Go. O QC executará este testes de duas medições em sequência; a Fig.19.26 mostra o teste em seu final.

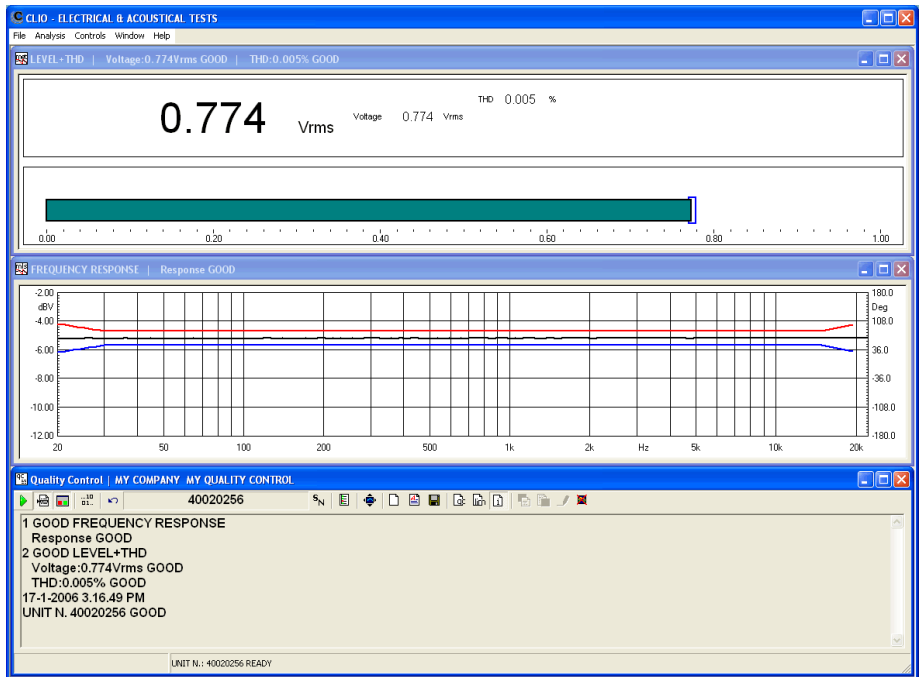


Figura 19.26

Isto conclui nossa primeira aproximação com o script QC, escrevendo e depurando. Todos os arquivos necessários para o "estudo desta lição" são fornecidos no folheto '**My Documents\Audiomatica\CLIO 10 EXAMPLES\MY FIRST QC**'. *(disponível no CD que acompanha o CLIO)*

O script 'loop.qc' foi feito exatamente como descrito, com uma diferença: as medições são realizadas no **modo interativo (interative mode)**; carregue-o e rode para verificar as diferenças.

19.6 NOTAS SOBRE AS CURVAS DE LIMITES

Como previamente estabelecido, o processador QC necessita dados de limites para realizar as verificações requeridas nos testes. Estes dados ficam salvos dentro dos arquivos de limites e usualmente representam uma máscara de frequência (para testes de resposta em frequência e impedância) mas eles podem também definir um simples valor de verificação (como em um teste de Qms).

Quando lidamos com verificações em frequência, as opções definidas afetam o modo como a máscara de frequências é calculada, o modo como os dados são mostrados na tela e o modo que o resultado é verificado. É também possível adicionar um nível de verificação médio ou de uma única frequência que se mescla com o resultado final.

A Fig.19.27 mostra o procedimento para calcular a máscara de frequências depois que os arquivos limites estão carregados na memória. Podemos ver que os dados de frequências salvos sobre [UPPER LIMIT DATA] e [LOWER LIMIT DATA] são tratados diferentemente se limites absolutos ou relativos (veja 19.6.1) ou se um ponto de alinhamento é definido (veja 19.6.3)

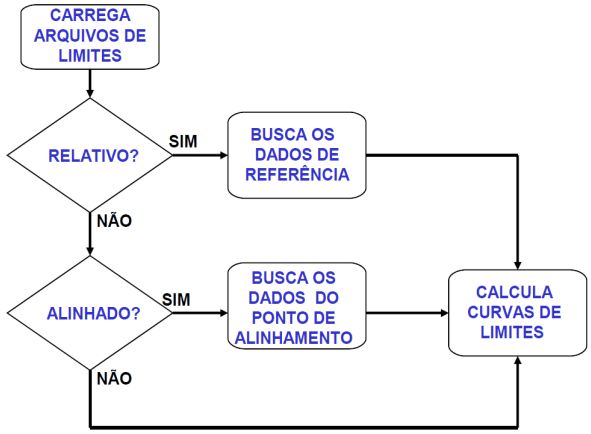


Figura 19.27

A Fig.19.28 nos mostra o modo como a verificação em frequência é realizada e a medição é apresentada na tela. Podemos apreciar a presença de um nível médio (ou sensibilidade) verificado (veja 19.6.2) ou uma verificação de nível de um ponto (alinhado) (veja 19.6.3), que concorrem para o resultado final. **Quando uma verificação de nível (ou sensibilidade) é definida, ou a curva de medição ou a curva de limites são deslocadas se apresentadas na tela;** neste modo é possível visualizar o comportamento em frequência da curva medida sem o efeito da diferença na sensibilidade, que é verificado separadamente.

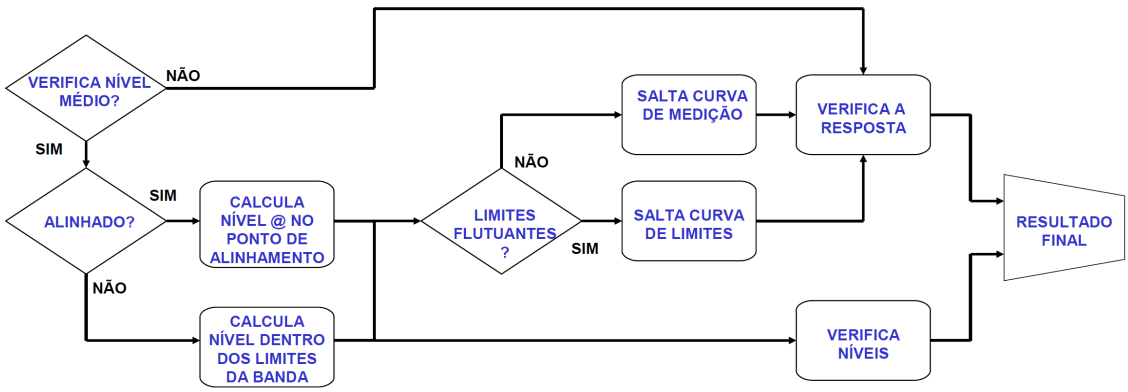


Figura 19.28a verificação em frequência mais nível médio

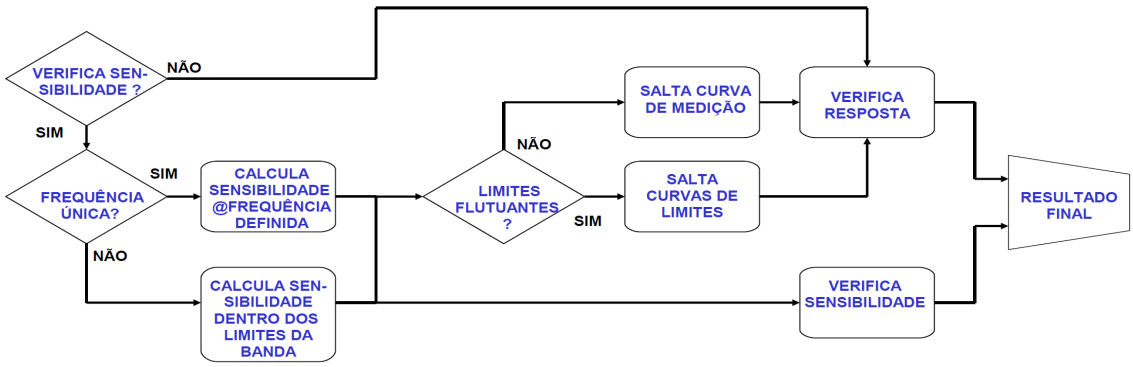


Figura 19.28b verificação em frequência mais sensibilidade

Finalmente, mas não menos importante, mostramos um método alternativo para definir um arquivo limite; com isto é possível entrar com uma máscara de frequências como um arquivo de textos, como abaixo.

```
[UPPER LIMIT DATA]
FILE=UPPER.TXT
[LOWER LIMIT DATA]
FILE=LOWER.TXT
```

Os arquivos 'upper.txt' e 'lower.txt' são exportados como ASCII, podendo ser produzidos por outro processador de textos ou no próprio CLIO.

O arquivo 'upper.txt' poderá ser como:

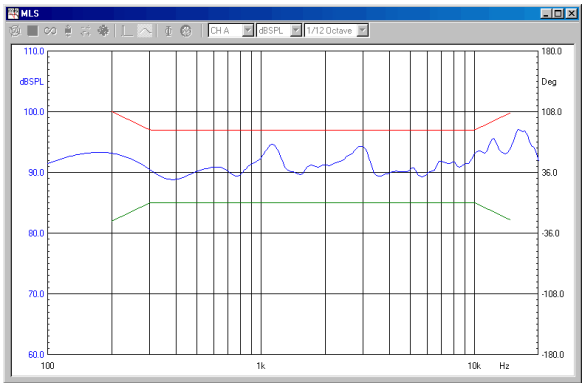
```
Freq[Hz]          dBV
100               5
500               3
5000              1
10000             5
```

19.6.1 LIMITES DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTOS VS. RELATIVOS

Os seguintes arquivos de limites definem um limite em frequências **absoluto**:

```
[ABSOLUTE]          (esta é a palavra chave para limite absoluto)
[UPPER LIMIT DATA]
200                 100
300                 97
10000               97
15000               100
[LOWER LIMIT DATA]
200                 82
300                 85
10000               85
15000               82
```

A máscara de frequências é mostrada na Fig.19.29.



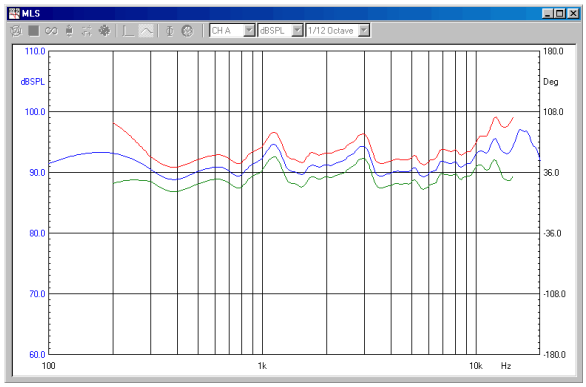


Figura 19.29 and 19.30

Os seguintes arquivos de limites definem um limite em frequências **relativo**:

```
[RELATIVE]          (esta é a palavra chave para limite relativo)
[UPPER LIMIT DATA]
200                 5
300                 2
10000               2
15000               5
[LOWER LIMIT DATA]
200                 -5
300                 -2
10000               -2
15000               -5
```

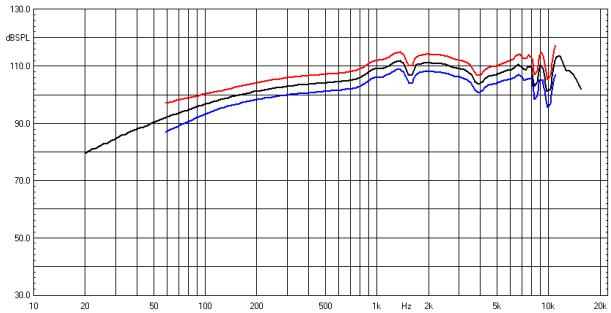
A máscara de frequências é mostrada na Fig.19.30. **Relativo é o meio com respeito ao arquivo de referência definidos no teste QC.** Os valores dos dados serão adicionados e subtraídos dos valores de frequências especificados.

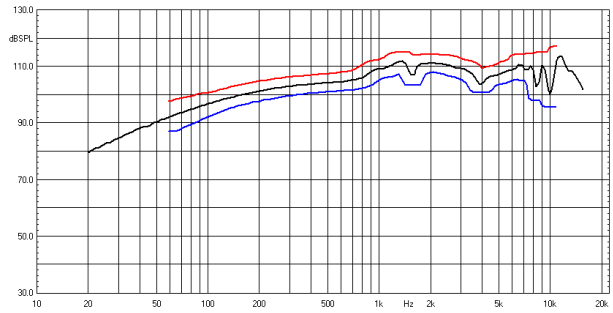
Os dados de valores relativos podem ser informados como **porcentagens**. Neste caso, as seguintes palavras chave são requeridas:

```
[RELATIVE]
PERCENT=1
```

A máscara acima pode ser definida por uma medição de uma curva de resposta em frequência e considerada como porcentagem; neste pressuposto, as curvas limites calculadas teriam uma diferença de ±2% na região de 300~10000Hz, e ±5% fora dela, em relação à referência.

Um importante recurso para os arquivos relativos, é a possibilidade de adicionar uma máscara que acompanhará a curva medida, tanto mais perto quanto for menor o número escolhido para a aproximação. Isto é chamado de **jitter.** Este número é expresso em frações de oitavas e diz quanto o limite vai se aproximar da curva medida, em oitavas *(pode-se também imaginar isto como uma suavização ou 'smoothing')*. Este efeito, mostrado nas curvas abaixo, permite uma rápida substituição (embora pequena) do comportamento em frequência da curva medida, enquanto não se afastando muito da máscara de limites.





As curvas de limites na figura da esquerda não tem jitter mas isto pode ser problemático durante a operação QC, dando facilmente falsos resultados negativos, devido às variações abruptas na parte alta do espectro.

Um jitter de 1/3 de oitava é adicionado com:

```
[RELATIVE]
FREQJITTER=0.3
```

Obtemos os limites relativos como na figura da direita, que resolve o problema sem dar falsos resultados negativos, mantendo uma melhor aproximação entre o limite e a curva medida.

É possível entrar com até 2048 pontos de frequências para definir uma máscara de verificação. O processador do QC vai executar o início da verificação desde o primeiro ponto da máscara de frequências, terminando no último; nenhuma verificação vai ser feita fora desta faixa de frequências.

Dentro de um arquivo de limites de frequências é também possível definir uma máscara para executar uma verificação QC no seguinte:

- Nível médio (ou frequência única) (19.6.2 e 19.6.3)
- Sensibilidade (média ou até oito frequências) (19.6.4)
- Diferença entre os canais A/B em uma medição estéreo (19.6.6)
- THD senoidal, harmônica simples ou resposta Fast-Track Rub&Buzz (19.6.7)
- Parâmetros T&S (Fs,Qt,Qe,Qm,Cms,Mms,Mmd,Vas,Bl,dBSPL,ZMin) (19.6.8)
- Avaliação de audibilidade (RLR, SLR, STMR) (19.6.9)

Um arquivo de limites de frequência pode ser aplicado com teste MLS, Senoidal ou FFT. Para definir um arquivo de limites para uma medição com Multímetro, veja mais adiante.

19.6.2 VERIFICAÇÃO DE NÍVEL MÉDIO

Os seguintes arquivos de limites definem uma verificação de nível médio dentro do mesmo arquivo de limites relativo mostrado antes.

```
[RELATIVE]
[LEVEL]
UPPER=3
LOWER=-3
FREQHI=5000
FREQLO=400
[UPPER LIMIT DATA]
200              5
300              2
10000            2
15000            5
[LOWER LIMIT DATA]
200              -5
300              -2
10000            -2
15000            -5
```

Quando uma verificação de nível é definida dentro de um arquivo de limites, o resultado QC é uma combinação de duas verificações separadas; uma é o comportamento da medição comparada novamente com a máscara de frequências, a segunda é a verificação de nível que compara o nível médio da curva de medição com o nível médio da referência.

O nível médio é calculado entre os dois extremos de frequências definidos por FREQHI e FREQLO como mostra a Fig.19.31a.

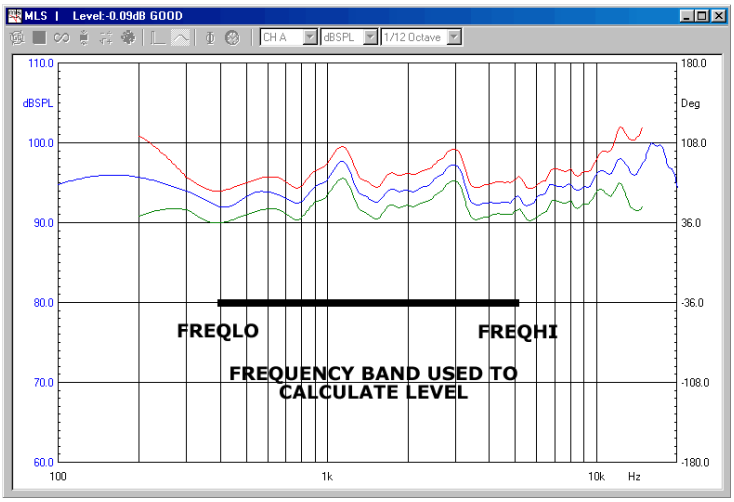


Figura 19.31a (Banda de frequências usada para calcular o nível)

Como padrão, se FREQHI e FREQLO não estão definidas, os níveis são calculados pela média da banda definida nos arquivos de limites.

A Fig.19.31b mostra esta situação; o título do painel de controle de medições relata o nível verificado.

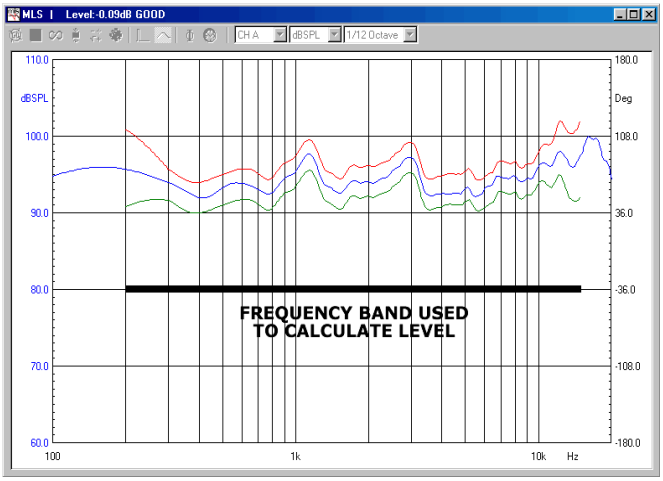


Figura 19.31b – Banda de frequências usada para calcular o nível.

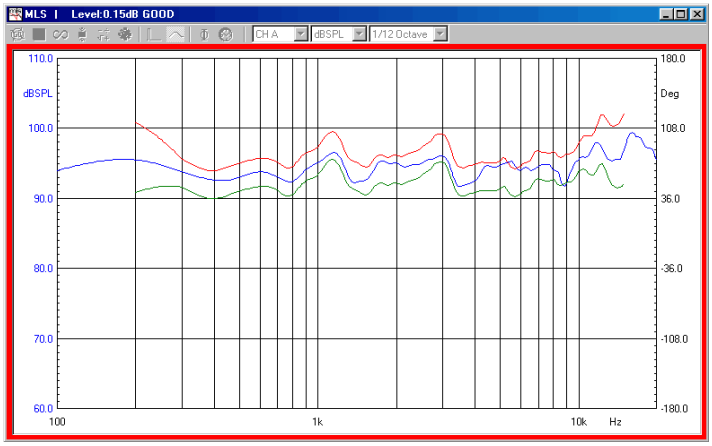
O nível verificado demonstra que o o valor médio da medição da banda é 0.09dB superior ao nível médio de referência na mesma banda de frequências.

A curva medida é deslocada a partir deste valor e, então, a verificação em frequência é realizada(ver também 19.6.4).

A mudança de nível significa que a curva é exibida com um nível diferente da medida. Consulte também a fig. 19,19.

Como duas verificações separadas são feitas, podem haver dois casos distintos quando uma unidade resulta em um mau relatório. As figuras que se seguem tentam explicar estes dois casos.

A Figura 19.32 mostra-nos o caso de uma unidade com teste ruim, porque o comportamento em frequência não é bom, enquanto o nível médio está OK.



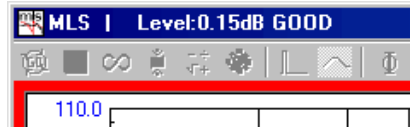


Figura 19.32

A figura 19.33, por exemplo, mostra o caso de uma unidade com teste ruim porque o nível médio não é bom, enquanto o comportamento em frequência está OK.

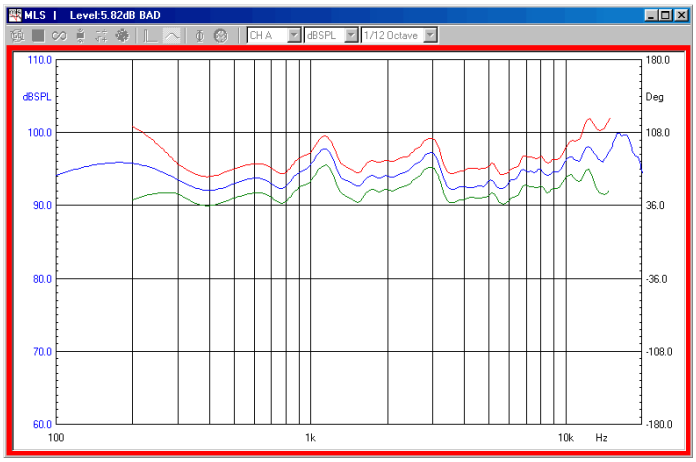


Figura 19.33

19.6.3 MASCARA ALINHADA

O arquivo de limites seguinte define **um simples ponto de verificação de nível, com uma máscara de frequências alinhada para isto.**

```
[ABSOLUTE]
[LEVEL]
UPPER=3
LOWER=-3
ALIGNFREQ=5000
ALIGNLEV=90
[UPPER LIMIT DATA]
200             5
300             2
800             2
1000            6
3000            6
4000            2
7000            2
15000           8
[LOWER LIMIT DATA]
200             -5
300             -2
10000           -2
15000           -5
```

O ponto de alinhamento (no exemplo, 90dBSPL em 5000Hz) é usada para construir a mascara de frequências (que é especificada relativa a isto) e também para identificar a frequência com a qual pretende realizar a verificação de nível.

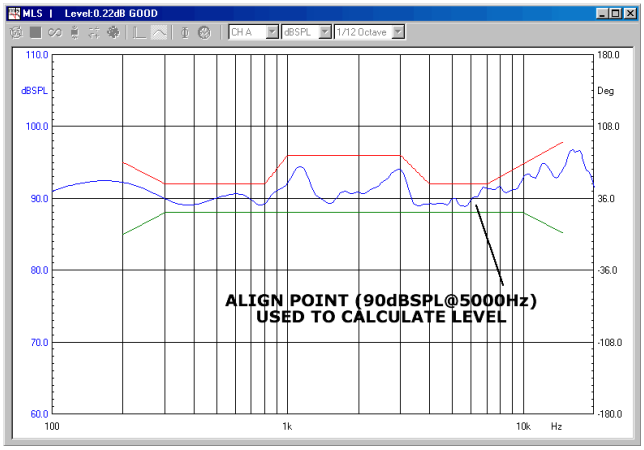


Figura 19.34 – ponto de alinhamento (90dBSPL em 5000Hz) usado para calcular o nível.

A Fig.19.34 mostra uma máscara alinhada para o ponto (90dBSPL em 5000Hz). O nível verificado significa que o valor da medida em 5000Hz é 0.22dB maior que o do ponto de alinhamento.

A curva medida é deslocada deste valor para passar exatamente sobre 90dBSPL em 5000Hz; então a verificação em frequência é realizada(veja também 19.6.4).

A mudança de nível significa que a curva é exibida com um nível diferente da primeira medida. Refira-se também à Fig. 19.19.

19.6.4 VERIFICAÇÃO DE SENSIBILIDADE

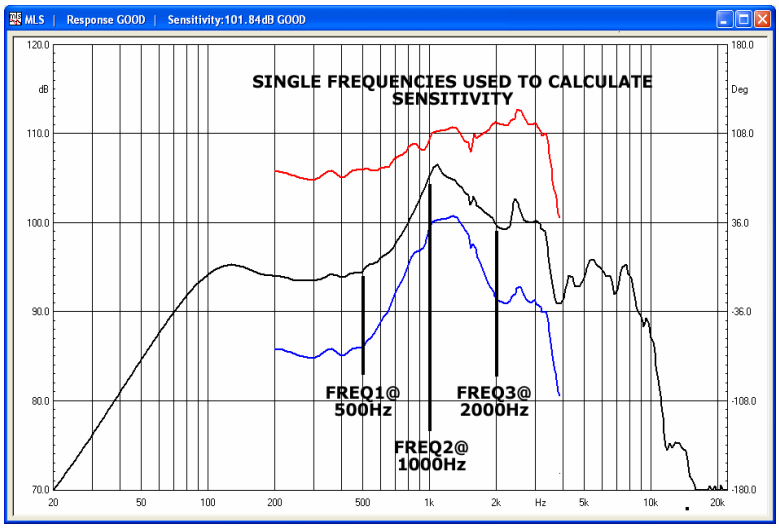
Os arquivos limites seguintes definem uma **verificação de sensibilidade** dentro de um limite relativo de frequências.

```
[RELATIVE]
[SENSITIVITY]
UPPER=102
LOWER=100
[UPPER LIMIT DATA]
200           10
500           10
1000           5
1500           5
2000          10
4000          10
[LOWER LIMIT DATA]
200           -10
500           -10
1000           -5
1500           -5
2000          -10
4000          -10
```

Assim como a verificação de nível médio, quando uma verificação de sensibilidade é definida dentro de um arquivo de limites, o resultado QC é na realidade uma combinação de duas verificações separadas; uma é o comportamento em frequência da medida, comparada com a máscara de frequências, o segundo é a verificação de sensibilidade, que compara a sensibilidade da curva medida com os valores definidos nos limites superiores e inferiores.

É possível calcular a sensibilidade em frequências discretas (até oito) e a média delas juntas.

```
[SENSITIVITY]
FREQ1=500
FREQ2=1000
FREQ3=2000
UPPER=102
LOWER=100
```



19.6.5 LIMITES FLUTUANTES VS. CURVAS FLUTUANTES

Quando um nível médio ou de uma frequência discreta é definido (19.6.2 ou 19.6.3), é possível definir limites flutuantes em vez de curvas flutuantes, usando a palavra chave [FLOATING].

```
[RELATIVE]
[FLOATING]
[LEVEL]
UPPER=3
LOWER=-3
[UPPER LIMIT DATA]
200             5
300             2
10000           2
15000           5
[LOWER LIMIT DATA]
200             -5
300             -2
10000           -2
15000           -5
```

Neste caso, a curva medida é apresentada na tela com seus valores corretos, enquanto as curvas de limites se movem em torno dela.

19.6.6 VERIFICAÇÃO DA DIFERENÇA SENOIDAL A/B STEREO

Quando executando uma medida de resposta em frequência senoidal estéreo, é possível ativar a verificação de controle de qualidade as diferenças calculadas entre os dois canais.

A visualização é possível somente para uma curva escolhida de um grupo de curvas calculadas dentro um único teste senoidal (veja 19.6.7).

Nota: Quando a curva de distorção é mostrada, as propriedades gráficas dela são definidas em CLIO Otpions>Graphics> "QC Curve C" .

Para verificar a **diferença estéreo A / B** no QC, faça o seguinte:

1) Execute e salve uma medição de referência estéreo .

2) Defina um arquivo limite, adicionando a definição de limite:

[A/B UPPER LIMIT DATA]

[A/B LOWER LIMIT DATA]

Escolher a curva A / B calculada para exibição:

[A / B DISPLAY]

19.6.7 THD SENOIDAL E VERIFICAÇÃO FAST-TRACK RUB&BUZZ

Rubb&Buzz não terá aqui uma tradução literal. Trata-se de um teste para detetar se a bobina móvel do alto falante está raspando nas peças polares. Este teste é muito rápido e realizado concomitantemente com outras medições, em uma única varredura senoidal. Com o uso do Amplificador modelo 5, o CLIO10 faz, ao mesmo tempo, Resposta em Frequência, Curva de Impedância, THD e Rubb&Buzz. Este teste tem a duração aproximada de 1 segundo e permite a avaliação de um alto falante sem auxílio auditivo.

Quando executando uma resposta em frequência senoidal, é possível ativar a verificação de controle de qualidade sobre THD, Rub&Buzz ou sobre uma curva de resposta de uma única harmônica (da 2ª até à 10ª).

É possível **Calcular e verificar com o QC** qualquer curva de distorção. Na tela de QC é possível visualizar uma curva escolhida dentre o grupo de curvas calculadas com um simples teste senoidal (veja 19.6.6).

Nota: Quando uma curva de distorção é mostrada, as propriedades do gráfico são definidas em CLIO Options>Graphics> ”QC Curve C”. *(para definir a cor da curva que aparecerá no gráfico)*

Para verificar no QC **THD e Harmônicas, faça o seguinte:**
1) Execute e salve uma medida de referência com “THD Enabled” na caixa de definições da interface SIN.
2) Defina um arquivo de limites, adicionando as definições de limites:

```
[THD UPPER LIMIT DATA]
```

Para THD e para qualquer harmônica (se desejado):

```
[2 UPPER LIMIT DATA]
[3 UPPER LIMIT DATA]
..
..
[10 UPPER LIMIT DATA]
```

Selecione uma curva calculada para aparecer na tela:

```
[THD DISPLAY]
```

Para teste QC **Fast-Track Rub&Buzz**, faça o seguinte:
1) Execute e salve um medida de referência com “R&B Enabled”. Selecione isto nas definições da interface SIN.
2) Defina um arquivo limite, adicionando a definição de limite:

```
[RUB+BUZZ UPPER LIMIT DATA]
```

Selecione a curva rub&buzz para aparecer na tela:

```
[RUB+BUZZ DISPLAY]
```

NOTA 1: Se mais de uma curva for selecionada para ser mostrada na tela, somente uma vai ser mostrada, as outras são somente calculadas e tem a verificação QC feita; para inspecionar as curvas não mostradas, depois que um teste QC for finalizado, você dever realizar a medição (veja 19.4.1) e operar os botões apropriados dentro do menu senoidal.

NOTA 2: Se uma verificação de nível ou sensibilidade é realizada dentro das verificações QC e os dados da distorção forem expressos em unidades de dB (não como %) a máscara de limites calculada (R&B, THD ou enésima Harmônica) será deslocada para levar em conta a diferença de sensibilidade com a da referência.

19.6.8 VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS THIELE&SMALL

O QC executa testes dos seguintes parâmetros T&S:

Qt, Qe, Qm, Fs, Cms, Mms, Mmd, Bl, Vas, dBSPL e ZMin.

Para avaliar os primeiros quatro parâmetros, é necessário entrar com o valor da resistência DC da bobina móvel, com a palavra chave REDC.

Para avaliar os parâmetro restantes, usando uma rotina de estimação simplificada, é necessário entrar com o diâmetro do driver, usando a palavra chave **DIAMETER** e um dos seguintes parâmetros, fixando uma das quantidades: **KNOWNMMD** (massa fixada) ou **KNOWNMMS** (massa mais a carga do ar) ou **KNOWNCMS** (compliância fixada).
Os seguintes arquivos de limites definem uma verificação de parâmetros T&S, com uma máscara de frequências para resposta em impedância. Os parâmetros verificados são **Qt, Qe, Q**m e **Fs.**

```
[TSPARAMETERS]
QTUPPER=0.3
QTLOWER=0.05
QEUPPER=0.3
QELOWER=0.05
QMUPPER=5
QMLOWER=2
FSUPPER=90
FSLOWER=50
REDC=5.5
[UPPER LIMIT DATA]
29.89           142.35
40.52           161.19
102.15          161.19
152.62          143.53
[LOWER LIMIT DATA]
29.89           11.29
49.23           20.00
64.33           45.88
76.28           47.06
98.49           22.35
141.87          11.7
```

A seção seguinte define como verificar T&S de **Qts, Fs, Cms, Bl** e Zmin tendo fixado o valor da massa mecânica **Mmd**.

```
[TSPARAMETERS]
REDC=6.2
DIAMETER=110
KNOWNMMD=10.7952
QTSUPPER=0.6
QTSLOWER=0.3
FSUPPER=90
FSLOWER=50
CMSUPPER=1.1
CMSLOWER=0.8
BLUPPER=6.5
BLLOWER=6
ZMINUPPER=7.5
ZMINLOWER=7
```

19.6.9 AVALIAÇÃO DE LOUDNESS; CÁLCULO E VERIFICAÇÃO

O QC executa testes das seguintes avaliações de indicadores de loudness:

RLR, SLR, STMR.

Os arquivos de limites abaixo definem uma verificação de avaliação de loudness, dentro de um arquivo de limites com uma máscara de resposta em frequência.

```
[LR]
SLRUPPER=11
SLRLOWER=5
[UPPER LIMIT DATA]
100     3
200     1.5
3000    1.5
5000    3
[LOWER LIMIT DATA]
100     -3
200     -1.5
3000    -1.5
5000    -3
```

19.6.10 ARQUIVOS DE LIMITES DO MULTÍMETRO

Os arquivos de limites abaixo definem uma verificação QC com multímetro:

```
[UPPER LIMIT DATA]
VOLTAGE=0.78
THD=0.01
[LOWER LIMIT DATA]
VOLTAGE=0.77
THD=0.0001
```

Os parâmetros disponíveis são:

- PRESSURE *PRESSÃO (em dBSPL)*
- VOLTAGE *VOLTAGEM (em VRMS ou dB)*
- FREQUENCY *FREQUÊNCIA (em Hz)*
- THD *THD (Distorção Harmônica Total em dB ou %)*
- IMD *IMD (Distorção por Intermodulação em dB ou %)*

Você pode escolher qualquer dos parâmetros acima para criar a máscara de limites. O exemplo verifica tensão e THD em limites inferiores e superiores. Poderia ser Pressão e THD ou uma combinação deles.

19.7 GERENCIANDO LOTES DE PRODUÇÃO

Gerenciar lotes de produção é uma tarefa complexa, com tópicos delicados, que envolvem diversas necessidades de diversas áreas dentro de sua Empresa.

O CLIO QC lida com seu lote fazendo o seguinte:

- Mantém uma estrutura de diretórios onde diferentes arquivos são salvos
- Salva automaticamente os arquivos de relatórios de produção
- Se requerido, auto salva os arquivos de dados
- Lida com número de série de 24 caracteres alfanuméricos
- Auto incrementa os números de série, mantendo sua coerência
- Calcula os dados estatísticos sobre o lote.

O resultado é que você vai achar a produção bem documentada, tanto para seu uso interno com o objetivo de atingir a mais alta qualidade e também para a interface com o cliente que solicita informações técnicas sobre as unidades.

19.7.1 DIRETORIOS CRIADOS PELO CLIO QC

Suponha que você salvou seu script dentro do diretório 'My qc'. Quando você rodar o script, o CLIO automaticamente cria um ou mais diretórios sob 'My qc". Aqui estão quatro casos dependendo das opções definidas.

1) Autosave não está ativo. Um lote não está definido.
   O CLIO cria o diretório 'Report' onde todos os arquivo de relatórios de produção são salvos.

2) Autosave está ativo. Um SaveFolder (salva diretório) não está definido. Um lote não está definido.
   O CLIO cria um diretório 'Report' onde todo os arquivos de relatório de produção são salvos. Isto cria também o diretório 'Autosave', onde todos os arquivos de dados são salvos. A Fig.19.38 mostra esta situação.

Figura 19.37 and 19.38

3) Um lote é definido e nomeado 'My Batch'. Um diretório não é definido. O CLIO cria o diretório 'My Batch' onde todos os relatórios de produção e também os arquivos de dados são salvos. A FIG.10.39 mostra esta situação.

4) Um diretório é definido e nomeado como 'My Savefolder'. O CLIO cria o diretório 'My Savefolder', onde todos os relatórios de produção e também os dados dos arquivos são salvos. A Fig.19.40 mostra esta situação.

Figura 19.39 and 19.40

19.7.2 ARQUIVOS DE RELATÓRIOS DE PRODUÇÃO

Suponha que hoje, 22 de julho de 2009, às 6:46h, você iniciou uma produção de seu dispositivo; o lote, nomeado 'My Batch', finalizou ontem com a unidade número 100.

Depois de duas unidades testadas, o CLIO vai adicionar, sob o diretório 'My Batch', o seguinte arquivo de relatório:

'production_07-22-09_6.46.19.txt'
'101.txt'
'102.txt'

Depois de 20 unidades testadas:

'production_07-22-09_6.46.19.txt'
'101.txt'
'102.txt'
.....
'120.txt'

Se você interromper a produção, fechando o CLIO, e então reiniciá-lo às 7:01h, depois de mais duas unidades testadas:

'production_06-06-02_6.46.19.txt'
'production_06-06-02_7.01.05.txt'
'101.txt'
'102.txt'
.....
'122.txt'

Os arquivos '**production_*date time*.txt**' descrevem a sessão QC. Eles se parecerão com:

```
STATISTICS
    MY COMPANY
    MY QUALITY CONTROL
    BATCH = My Batch
    DATE = 06-06-02
    INITIAL SN = 101
    TOTAL TESTS = 2
    GOOD = 2
    BAD = 0
TEST REPORT
    UNIT N.102 GOOD 6.46.24
        1   GOOD MLS
            Response GOOD
            C:\Program files\Audiomatica\CLIOpci\Data\My qc\My
Batch\102_1.mls
        2   GOOD MET
            Voltage:0.775Vrms GOOD
            THD:0.006% GOOD
            C:\Program files\Audiomatica\CLIOpci\Data\My qc\My
Batch\102_2.met
    UNIT N.101 GOOD 6.46.19
        1   GOOD MLS
            Response GOOD
```

```
            C:\Program files\Audiomatica\CLIOpci\Data\My qc\My
Batch\101_1.mls
         2   GOOD MET
             Voltage:0.775Vrms GOOD
             THD:0.006% GOOD
             C:\Program files\Audiomatica\CLIOpci\Data\My qc\My
Batch\101_2.met
```

Os arquivos **'serialnumber.txt'** descrevem um teste QC simples e se parecerá com:

```
1 GOOD MLS
   Response GOOD
2 GOOD MET
   Voltage:0.775Vrms GOOD
   THD:0.006% GOOD
06-06-02 6.46.24
UNIT N. 102 GOOD
```

19.7.3 AUTO SALVAR ARQUIVOS DE DADOS

Novamente supondo que estamos na situação do parágrafo anterior, vamos ver como os arquivos são salvos. Como pode ser visto a partir do relatório de arquivos QC, nosso teste consiste de uma medição MLS e de uma com multímetro. Como o teste MLS é definido antes do teste do multímetro dentro do script, então ele assume como número 1, enquanto o teste QC com multímetro assume número 2; isto já é evidente a partir do relatório de arquivos acima.

Depois de duas unidades testadas, teremos os seguintes arquivos de medidas:

'101_1.mls'
'101_2.met'
'102_1.mls'
'102_2.met'

Como vimos, um teste QC unitário é parte integrante do nome dos arquivos de dados automaticamente salvos.

19.7.4 INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS NOS DADOS MEDIDOS

Informações estatísticas caracterizando a produção podem ser obtidas pelo CLIO, usando a palavra chave STATISTICS, abaixo de [GLOBALS].

O CLIO vai salvar, sob o diretório de relatórios, os seguintes arquivos:

- Um arquivo chamado **'data_table.txt'** com informações estatísticas de todos os parâmetros medidos.

- Um arquivo chamado **'avg_testnumber.txt**' para cada teste de resposta definida, contendo a resposta média para cada teste.

- Um arquivo chamado '**sdmax_testnumber.txt'** para cada teste de reposta definida, contendo a média das resposta mais o par de desvios do padrão de cada teste.

Um arquivo chamado **'sdmin_testnumber.txt'** para cada teste de resposta definida, contendo a media da resposta menos o par de desvio do padrão para cada

teste.

O tratamento estatístico dos arquivos acompanha todas as unidades salvas dentro de um lote, mesmo que a produção seja interrompida e depois reiniciada.

Vamos agora ver o que 'data_table.txt' mostra, admitindo o mesmo caso de 19.7.2. Após dois ensaios, teríamos o seguinte:

```
SN Voltage THD
101 0.775 0.006
102 0.775 0.006

Avg 0.775 0.006
SDMax 0.776 0.006
SDMin 0.775 0.006
```

Os outros arquivos que representam resposta média e curvas de desvio padrão podem ser importados no âmbito de cada painel de controle com a funcionalidade 'Import' disponível com **Shift – F3.**

19.7.5 CONTROLANDO O NÚMERO DE SÉRIE

Há vários modos para lidar com os números de série de seu dispositivo e para manter a coerência ao longo da produção de um lote.

Duas diferentes estratégias são possíveis com respeito ao controle do número de série:
1 – O CLIO manuseia e controla números de série de **8 dígitos.** Esta é a operação padrão.
2 – O CLIO aceita um número de série de **24 caracteres alfanuméricos**; este controle é feito pelo usuário.

Para ativar a segunda opção, use a palavra chave AUTOSN=0 (o padrão é AUTOSN=1)

```
[GLOBALS]
...
AUTOSN=0
...
...
[SNINPUT]
```

O operador entra com o número de série usando a palavra chave [SNINPUT]. A entrada pode ser feita também com qualquer tipo de leitor de código de barras.

Pode-se entrar manualmente com um número de série antes de iniciar o teste; para isto, clique no botão ^{S}N, na tela do QC.

Sob a operação padrão (AUTOSN=1) o número de série de 8 dígitos é automaticamente incrementado depois do fim de cada teste. Pode-se descartar um número de série de uma unidade com resultado ruim, usando a palavra chave INCREASEONBAD=0.

Defina INCREASEONBAD=0 se você quer que somente unidades boas tenham número de série, relatório, estatísticas e gerenciamento de auto

salvar; isto funciona também quando AUTOSN=0.

O operador, sob seu critério, pode forçar um resultado final de teste ruim se a palavra chave PROMPTFORGOOD=1 for usada no script.

19.7.6 O BOTÃO DE SKIP LAST (descarta o último)

Quando um teste QC é finalizado, podemos anular este resultado pressionando o botão ↶. Todas as informações salvas com o teste vão ser apagadas, incluindo o incremento do número de série e dados estatísticos. O relatório de produção irá marcar a unidade como "SKIPPED".

19.8 INTERAÇÃO COM HARDWARES EXTERNOS

A interação com hardwares externos dá ao CLIO a possibilidade de realizar uma produção semi ou totalmente automatizada em linhas de teste QC. Várias palavras chaves estão introduzidas para implementar esta funcionalidade (veja a seção referente para uma lista completa)

19.8.1 CONTROLE DA SENSIBILIDADE DE ENTRADA E DA TENSÃO DE SAÍDA

Como visto antes, é de fundamental importância a correta definição da sensibilidade de entrada e o nível de saída do CLIO (veja 4.5). As palavras chaves 'IN' e 'OUT' são usadas para isto. O script abaixo define a sensibilidade de entrada em 10dBV e o nível de saída em 0dBu. Estes números também aparecem na barra de tarefas principal do CLIO.

```
...
IN=10
OUT=0
...
```

A palavra chave OUTUNITS pode ser usada, depois do comando [GLOBALS], para definir a unidade do nível de saída da medida; você pode escolher entre V, dBV ou dBu; o padrão é dBu. Escreva simplesmente:

```
[GLOBALS]
OUTUNITS=V          (a unidade de saída passa a ser Volts)
...
OUT=1               (estabelece que a saída do gerador é de 1 Volt)
...
```

ou, então, mais simples,

```
...
OUT=1V              (programa a saída do gerador para 1V)
...
```

Se você liga a saída do gerador do CLIO em um amplificador externo, o sinal resultante nos terminais de saída dele vai aparecer amplificado com o ganho deste amplificador. Este efeito pode ser levado em conta e especificar o nível de saída diretamente na saída do amplificador, no caso particular de estarmos utilizando um amplificador CLIOQC Amplifier & SwitchBox. O script seguinte pode ser usado para definir 2.83V na saída do amplificador.

```
...
OUTQCBOX=2.83V    o software configura a saída do gerador do CLIO para
                  gerar um nível que faz a saída do amplificador
                  ficar em 2.83V (=0.283V se o ganho é de 20dB ou 10X)
...
```

19.8.2 QCBOX MODEL 5 DC OUTPUT CONTROL

O amplificador Modelo 5 Amplifier&SwitchBox, tem a capacidade de sobrepor uma tensão DC no gerador de sinais. Com isto, é possível controlar a tensão DC com a palavra chave QCBOXDCOUT. A faixa desta tensão vai de -20 a +20V. O script abaixo define uma tensão de 2V DC nos terminais do alto falante.

```
[PERFORM]
QCBOXDCOUT=2
```

19.8.3 CONTROLES DO CLIOQC AMPLIFIER&SWITCHBOX

Usando um amplificador CLIOQC podemos definir um poderoso dispositivo QC, como o descrito no Capítulo 20.

Palavras chaves padronizadas foram criadas para facilmente controlar todas as funções desta unidade.

[SETINPUT1] Seleciona input 1 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT2] Seleciona input 2 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT3] Seleciona input 3 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT4] Seleciona input 4 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT5] Seleciona input 5 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT6] Seleciona input 6 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT7] Seleciona input 7 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT8] Seleciona input 8 do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETIMPEDANCE] Seleciona o modo impedância do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETISENSE] Seleciona o modo I Sense *(sensor de corrente)* do CLIOQC Amplifier & SwitchBox

Palavras chaves específicas são dedicadas ao **QCBox Model 5;** estas palavras não tem efeito no caso de outras versões da unidade.

QCBOXCURRENTLIMIT
Limite de corrente (A) para operação do Model 5. A faixa vai de 0 a 10.

QCBOXDCOUT
Tensão DC (V) para ser superposta pelo modelo 5 no gerador de sinais. A faixa vai de -20 até 20V DC.

QCBOXINITIALBYTE
Valor binário de 8 bits que vai estar presente na porta de saída do Modelo 5, antes da execução do script.

QCBOXOUTBIT0
Status (=1 ou =0) do bit que será colocado na saída do Mod. 5 - BIT0

QCBOXOUTBIT1
Status (=1 ou =0) do bit que será colocado na saída do Mod. 5 - BIT1

QCBOXOUTBIT2
Status (=1 ou =0) do bit que será colocado na saída do Mod. 5 - BIT2

QCBOXOUTBIT3

Status (=1 ou =0) do bit que será colocado na saída do Mod. 5 - BIT3

QCBOXOUTBIT4
Status (=1 ou =0) do bit que será colocado na saída do Mod. 5 - BIT4.

QCBOXOUTBIT5
Status (=1 ou =0) do bit que será colocado na saída do Mod. 5 - BIT5.

QCBOXOUTBYTE
Valor binário de 8 bits que será colocado na porta de saída do Mod. 5.

QCBOXPHANTOM
Ajuste da fonte de alimentação para o Microfone (V) para as entradas IN1 e IN2. A faixa vai de 2 até 24V. *(phantom power para o microfone)*

19.8.4 DISPARO EXTERNO

Pode-se disparar a sequência de testes QC com os seguintes modos:
1) Com um chave de pedal conectada na entrada Pedal In do QCBox.
2) A conexão de um alto falante sob teste, monitorada pelo QCBox Modelo 5.
3) Um sinal TTL externo ligado para uma das entradas do QCBox Modelo 5.
4) Um sinal TTL externo ligado na porta paralela de impressora do PC.

As definições estão em CLIO Options>QC (veja 19.4.8).

Esta operação é controlada pelo 'External Trigger button' no painel de controle do QC e pela palavra chave **MANUAL** dentro do script QC *(botão de disparo externo)*.

A Fig.19.41 mostra um pedal interruptor e também a sua ligação ao PC, para permitir o controle dos testes QC.

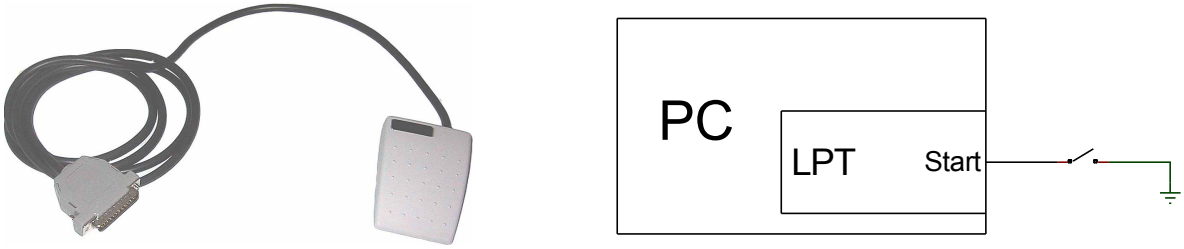


Figura 19.41

Os QCBox Modelo 4 e Modelo 5 tem uma entrada dedicada chamada 'PEDAL IN' que pode ser usada para o pedal externo ou sinal de disparo. *(Na realidade, o conector tipo DB do pedal deverá ser do tipo RCA, pois assim o é a entrada no QCBOX modelo 4 ou 5. Veja a figura abaixo, onde se lê 'PEDAL IN':)*

As seguintes linhas são necessárias dentro do arquivo script para habilitar uma chave (ou sinal TTL gerado externamente) para inciar e continuar uma medição QC.

```
[GLOBALS]
...
...
MANUAL=0
```

Refira-se a 19.8.7, 19.8.8 e para os comandos de referência, para obter mais detalhes sobre a gestão de sinais TTL.

19.8.5 GERAÇÃO DE SINAIS TTL

O CLIO QC tem uma poderosa capacidade de gerar e ler sinais de controle TTL, que lhe permite interagir com uma linha de automação externa.

Para controlar estes sinais TTL pode-se usar:
1) Uma porta do PC, se disponível.
2) Uma porta dedicada Digital I/O do QCBox Modelo 5 (controlada por USB).

Pode-se definir o status dos bits da porta digital envolvida; a seguir está uma lista dos tipos de sinais possíveis:
- sinais de saída na partida (INITIALBITS, QCBOXINITIALBYTE)
- sinais condicionados pelo resultado de uma medida ([IF LAST GOOD], [IF LAST BAD]) – *se última boa, se última ruim*
- sinais incondicionais ([PERFORM]) – *executa uma ordem independentemente do resultado do teste.*

Abaixo, temos um exemplo da geração externa de sinais condicionados pelo resultado da medição (no caso de usar a porta LPT Paralela).

```
[GLOBALS]
...
...
INITIALBITS=0
[FFT]
...
...
[MLS]
...
...
[IF LAST BAD]
BIT=3
BITVALUE=1
DELAY=200
[IF LAST GOOD]
BIT=3
BITVALUE=0
DELAY=200
[IF ALL GOOD]
BIT=1
BITVALUE=1
[PERFORM]
BIT=0
BITVALUE=1
DELAY=200
[PERFORM]
8BITVALUE=0
```

Este exemplo define um sinal de nível alto no bit 3 se o teste MLS for ruim, um sinal de nível alto no bit 1 se todos os testes forem OK e um pulso incondicional de 200ms no bit 0, que ser usado, um sinal de nível alto no bit 1 se todos os testes estão OK e um pulso incondicional de 200 ms no bit 0, que pode ser utilizado para sinalizar o final da sequência do teste QC.

Olhando a Figura 19.42, podemos ver o diagrama de tempo dos três bits, nos dois casos possíveis, A e B; no caso A, o teste MLS com resultado ruim e bom no caso B.

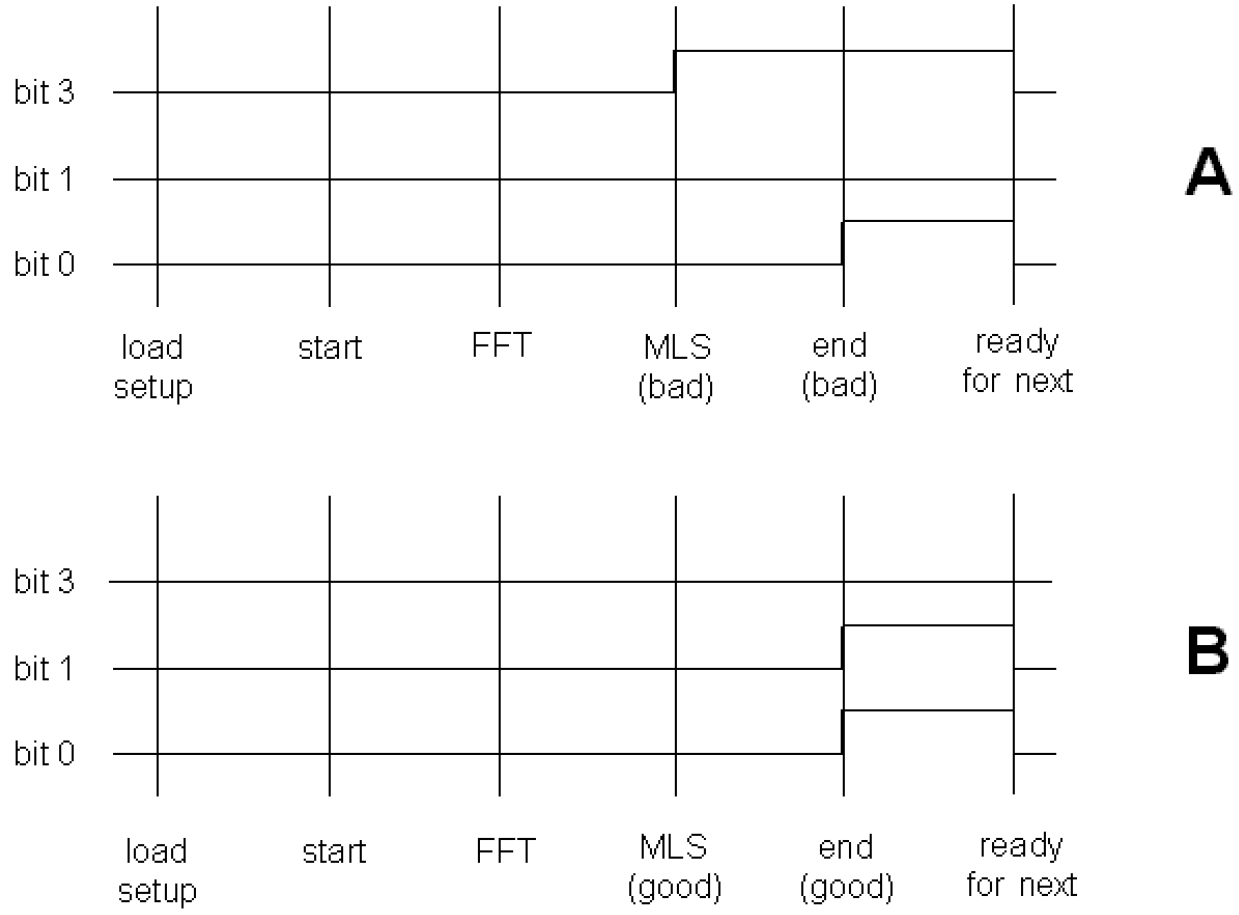


Figura 19.42

Veremos agora a conversão do mesmo script com palavras chaves dedicadas ao QCBox modelo 5:

```
[GLOBALS]
...
...
QCBOXINITIALBYTE=0
[FFT]
...
...
[MLS]
...
...
[IF LAST BAD]
QCBOXOUTBIT3=1
DELAY=200
[IF LAST GOOD]
QCBOXOUTBIT3=0
DELAY=200
[IF ALL GOOD]
QCBOXOUTBIT1=1
[PERFORM]
QCBOXOUTBIT0=1
DELAY=200
[PERFORM]
QCBOXOUTBYTE=0
```

19.8.6 GERAÇÃO DE TEMPOS DE ESPERA

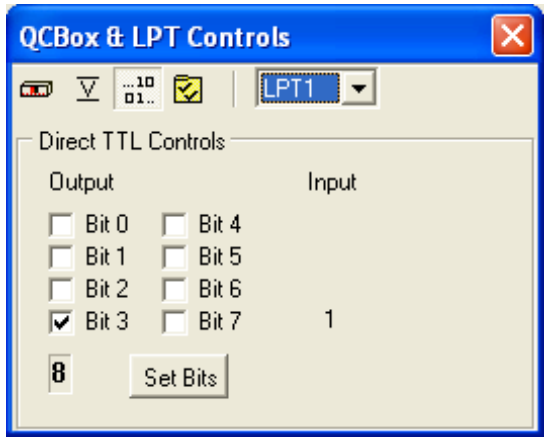
Podemos definir o tempo de espera em qualquer ponto do arquivo de script com o texto seguinte:

```
[PERFORM]
DELAY=200
```

Neste exemplo, a sequência de teste QC espera 200ms quando encontra estas palavras chave. No parágrafo anterior, podemos ver também a possibilidade de misturar os tempos de atraso com as definições de sinais, a fim de gerar pulsos.

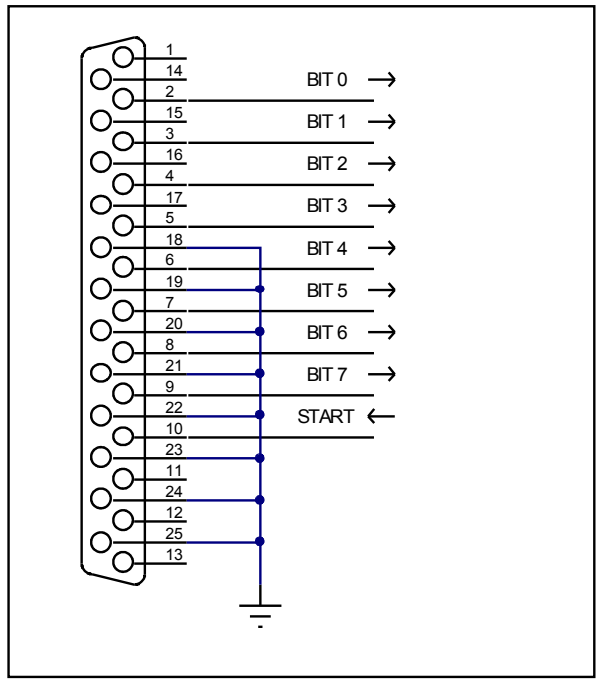
19.8.7 CONTROLE DE SINAIS DA PORTA PARALELA

Os sinais TTL gerados com uma porta paralela de impressora ativa do PC, podem ser controlados interativamente por meio do menu apresentado com ele, obtém-se o painel de controle mostrado na figura abaixo. Para obter os sinais de operação, selecione uma porta paralela disponível.



O diálogo Direct TTL Controls permite que você defina o status dos oito bits de saída usando as caixas, acionando-os com o botão 'Set Bits'; uma representação decimal da palavra de saída binária também está presente. Ao lado esquerdo da caixa 'Set Bits' o estado da entrada do bit de partida é reportado.

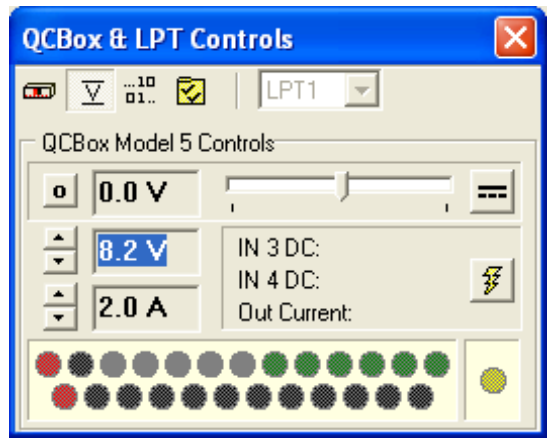
O conector DB25 da porta paralela padrão é mostrado abaixo. Note os oito bits de saída e a entrada do pulso de disparo de partida no pino 10 *(START).*



19.8.8 GERENCIANDO OS SINAIS DIGITAIS I/O NO QCBOX MODEL 5

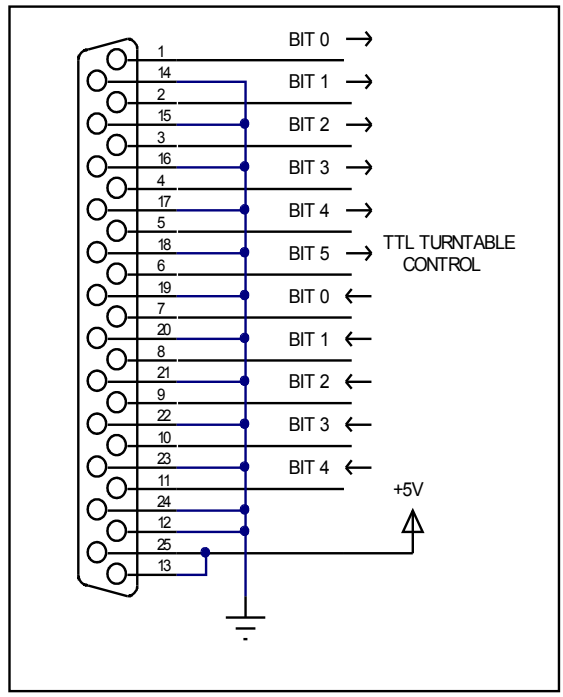
Usando o QCBox Modelo 5 na porta digital I/O, podemos gerar e monitorar sinais TTL para interface ao longo linhas de produção; estas características-chave são controlados através da conexão USB do Modelo 5 por isso não há necessidade de outros dispositivos, como portas LPT.

Os sinais TTL gerados com o QCBox modelo 5 pode ser interativamente controlado por meio do diálogo chamado com **Shift+F4**. Depois de abrir esta caixa, pressione o botão Model 5 e será obtido o painel de controle mostrado na figura abaixo.



Os controles dos diálogos interativos do Modelo 5 permitem a definição do estado dos bits de saída, enquanto monitora os da entrada; basta clicar nos botões verdes para controlar o seu status.

O conector DB25 de saída da porta Digital I/O do QCBox Modelo 5 é mostrado na figura abaixo; note os seis bits de saída, quatro bits de entrada e a linha de +5 V.



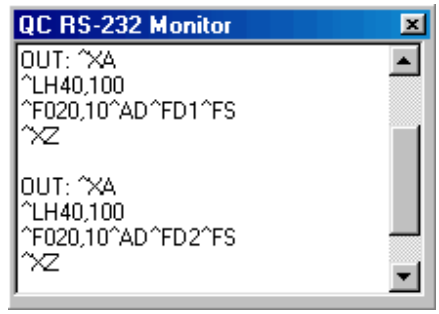
19.8.9 CONTROLE DA PORTA SERIAL RS-232

Durante a execução de um teste QC, podemos controlar dispositivos seriais, como impressora de etiquetas, conectadas via uma porta RS-232, ligada no PC. Podemos selecionar e configurar a porta COM para o QC controlar com CLIO Options>QC (veja 19.4.8).

O script seguinte pode ser usado para imprimir etiquetas ao fim de um teste QC, se o resultado do teste for bom; os comandos de impressão ser referem à impressora Zebra Z4M.

```
[GLOBALS]
OPENSERIAL=1
SERIALMONITOR=1
...
...
...
...
...
...
[IF ALL GOOD]
SERIALOUT=^XA^LH40,100,^F020,10^AD^FD@SERIALNUMBER^FS^XZ
```

Note o acrônimo @SERIALNUMBER que é usado para a saída do número de série corrente. É possível ativar, principalmente para fins de depuração, uma janela no monitor que espelha a atividade da porta RS-232. Para obter isto, use a palavra-chave SERIALMONITOR.



A mesma saída de texto no exemplo acima pode ser salva em um arquivo ASCII e carregada com a palavra chave SERIALOUTFILE :

```
...
...
[IF ALL GOOD]
SERIALOUTFILE=SERIAL.TXT
```

20 EXEMPLOS QC, MEDIDAS COM SERVIDOR TCP-IP E SINTAXES DE REFERÊNCIA

20.1 UM CONTROLE DE QUALIDADE COMPLETO, RÁPIDO E DE UMA ÚNICA VARREDURA EM ALTO FALANTES

O CLIO QC é capaz de executar um programa muito rápido, preciso e completo, de uma única varredura em frequência, para o controle de qualidade de alto falantes, utilizando uma nova funcionalidade do menu de medição senoidal.

Uma das principais características desta abordagem é representada pela nova detecção de Rubb&Buzz fast-track™, que é realizada ao longo da varredura senoidal.

Com uma única varredura senoidal é possível medir:
- Resposta em frequência
- Resposta em impedância
- Sensibilidade
- Polaridade
- Distorção Harmônica Total
- Resposta de uma Harmônica (da 2ª até à 10ª)
- Rub&Buzz *(se a bobina está raspando na peça polar)*
- Parâmetros T&S (Fs,Qt,Qe,Qm,Cms,Mms,Mmd,Vas,Bl,dBSPL,ZMin)

Escolhendo entre as várias definições dos testes senoidais, é possível adaptar o teste QC facilmente, controlando uma razão de compromisso entre velocidade e precisão.

Este exemplo descreve um teste de configuração e do script QC relativo, que pode ser implementado em uma linha de produção automática, capaz de ciclo tempos de 1 a 2 segundos, com um tempo de varredura próximo de 1s.

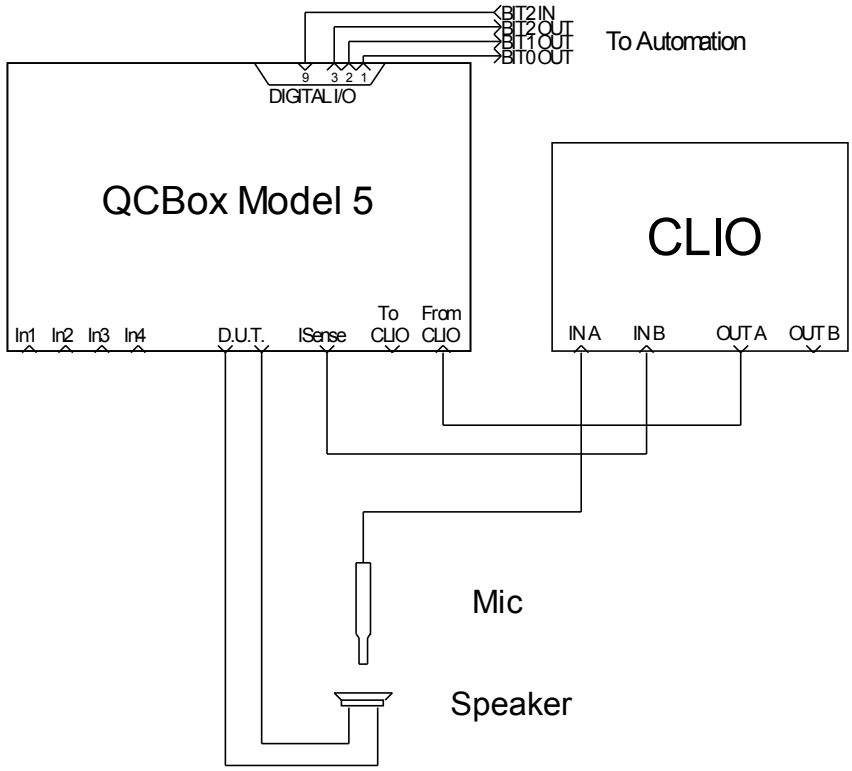
20.1.1 DISPOSITIVO REQUERIDO

As seguintes partes do Sistema CLIO são necessárias para realização do teste QC:
- CLIO FW-01
- QCBox Model 5
- Microfone (MIC-01,02 ou 03)
- Suporte opcional de painel com 19” de largura e 1¾” de altura.

A foto abaixo mostra a montagem do Sistema CLIO com suas unidades:

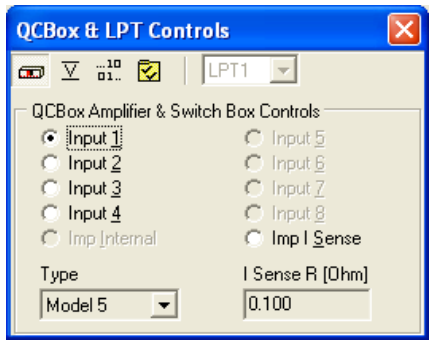
As conexões básicas requeridas são listadas aqui:
1) Pelo lado eletro acústico, encontramos o QC Box usado como um amplificador de potência, o microfone ligado diretamente no CLIO e o sensor de corrente (Isense) na entrada B para medir impedância.
2) Pelo lado digital, vemos as conexões com uma automação externa que dá um sinal TTL de partida para o teste QC e informa, por três bits de saída, o estado do

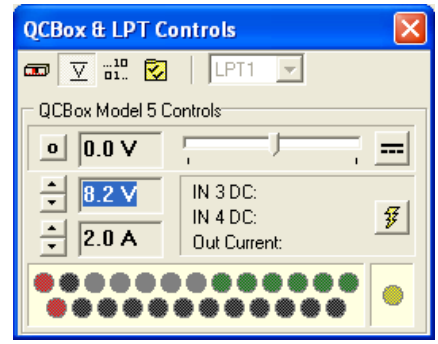
teste corrente.



3)Pelo lado de um alto falante em ensaio acústico, o local de teste deverá ser devidamente isolado do ambiente exterior. O exemplo acima não está lidando com este tema.

Para controlar apropriadamente o QCBox Modelo 5, verifique suas definições dentro dos Diálogos Controle; a definição padrão (isto é, com corrente limitada em 2A), pode ser adequada para muitos dispositivos sob teste.





Mais tarde, lidaremos com as definições do QC Box para conexões com automação, onde as conexões de hardware estão configuradas corretamente e feitas com um alto falante representativo da produção, colocado no lugar pronto para ser medido. Nós supomos que estamos lidando com um alto falante de banda larga automotivo de 4".

Esta aplicação de controle de Qualidade é relativa à um teste estéreo senoidal, que simultaneamente mede a resposta em frequência por meio de um microfone conectado à entrada do Canal A e um sensor de impedância enviando corrente para a entrada do Canal B. Sugere-se aqui, dividir a primeira abordagem em duas medidas separadas das duas grandezas e, finalmente, integrá-las em um único teste estéreo. *(O software lê resposta em frequência e impedância ao mesmo*

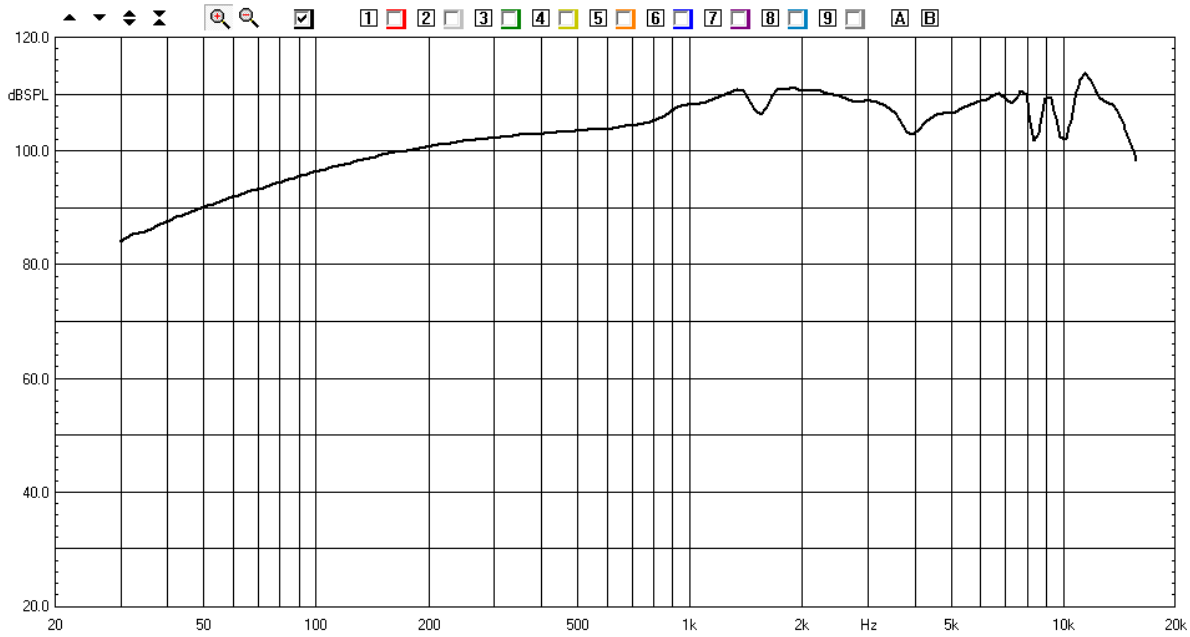
tempo; o teste estéreo é somente possível com a interface FW-01)

20.1.2 MEDINDO A FREQUÊNCIA DE RESPOSTA DE REFERÊNCIA

Abra o menu senoidal. Dê a partida com resposta em frequência acústica e defina a varredura requerida abrindo o diálogo de definições. Os principais parâmetros que afetam as varreduras são: faixa de frequências escolhida de 30Hz até 15kHz, resolução de 1/12 de oitava. Supõe-se ser o teste detalhado e com velocidade, que é definido com "Fast", como sendo a melhor relação para testar rub&buzz.

Antes de fazer a primeira curva de referência, é necessário ainda definir as propriedades do nível de saída (aqui escolhido como 1V nos terminais do alto falante) e, consequentemente definir a sensibilidade de entrada do Canal A do CLIO. Como a medição será em estéreo, os dois canais de entrada funcionarão separadamente, controlados pelo botão na barra de ferramentas de hardware, onde desmarcamos a ligação A/B; a entrada **A** fica inicialmente com sensibilidade de -10dBV (a entrada do Canal **B** é deixada a 0dBV).

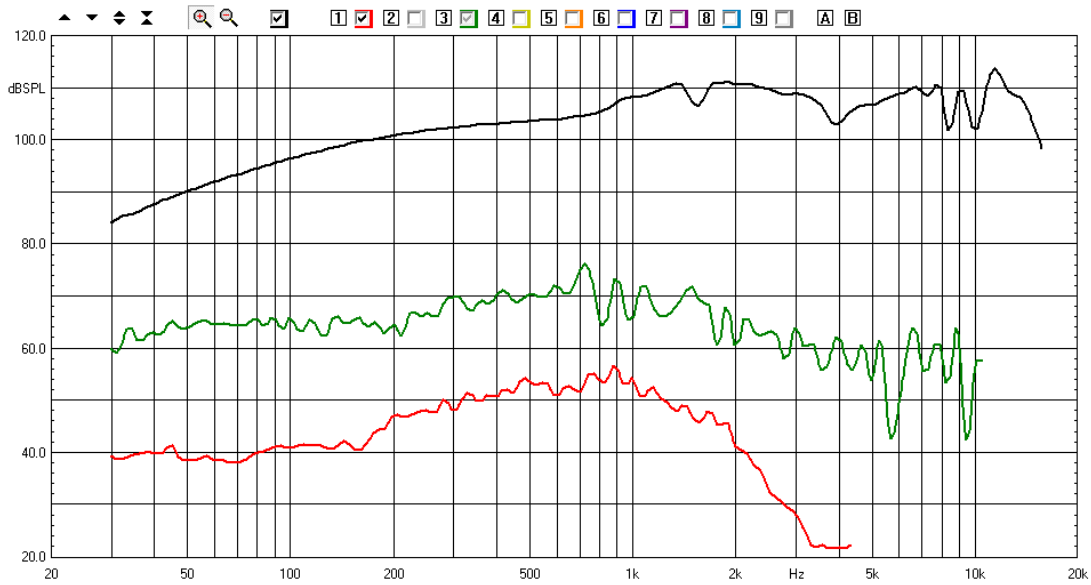
Agora, dentro do menu senoidal, escolha a entrada pelo CHA e dBSPL como a unidade da escala Y. Pressione Go *(ou simplesmente a letra G no teclado).* A primeira medição deve mostrar o seguinte resultado:



Um importante parâmetro ficou claro agora: é o tempo da varredura mostrado na barra de estados do menu senoidal. Com a definição escolhida, temos um tempo de 1.05 segundos de varredura. Considere isto como bom. Salve o resultado no arquivo como response.sin.

O teste escolhido deve ser sintonizado até levar em conta o ambiente acústico e completado com as definições em falta. Abra o diálogo de definições senoidais; o tempo de atraso entre o microfone e o alto falante deve ter a distância compensada, isto pode ser avaliado de duas maneiras que o CLIO permite: fazendo uma medida senoidal com a função **Auto Delay** ativado ou fazendo uma medição paralela com a interface MLS&LogChirp, verificando a resposta de impulso. Em nosso caso, encontramos um atraso de 0.2ms para ser compensado, devido a uma medida de campo quase próximo (near field) entre o falante e o microfone, que foi aproximadamente de 7cm. As definições finais são sobre as curvas de distorção;

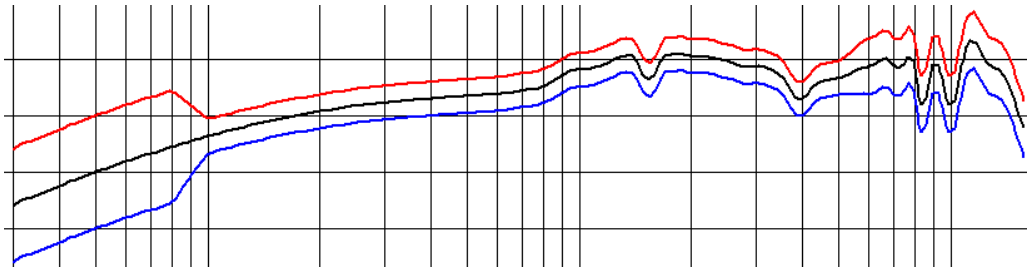
necessitamos ativar o cálculo de THD e Rub&Buzz, clicando em "THD Enabled" e "R&B Enabled", o parâmetro 'rise' deve ser fixado em 0dB, para a curva a ser medida se acomodar dentro da tela, em uma escala de 100dB na escala Y do gráfico. Execute a medição da resposta em frequência com estas definições finais.



Depois que a medição é feita, podemos inspecionar THD e Rub&Buzz, pressionando os botões relativos. Na figura, eles são mostrados como overlays (verde para THD, vermelho para R&B). Repita a medição até que esteja condizente com os resultados obtidos. Eventualmente, refine as definições, se necessário. *(overlays são curvas congeladas, em cores diferentes, para observarmos mais de um fenômeno na mesma tela)*

Estamos prontos agora para definir a máscara para resposta em frequência, THD e Rub&Buzz. Abra o menu QC, pressione o botão limites para iniciar as definições de limites; requeremos e, manualmente entramos com uma máscara relativa para resposta em frequência com o seguinte comportamento:

```
[RELATIVE]
[UPPER LIMIT DATA]
20                10
80                10
100               3
5000              3
6000              5
20000             5
[LOWER LIMIT DATA]
20                -10
80                -10
100               -3
5000              -3
6000              -5
20000             -5
```



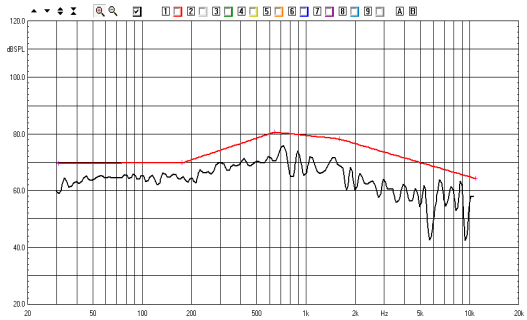
As definições de limites para THD e R&B são, por sua própria natureza, inerentemente absolutas e requerem somente uma curva superior (upper). ntão, podemos escolher as definições delas, desenhando diretamente na tela do gráfico.

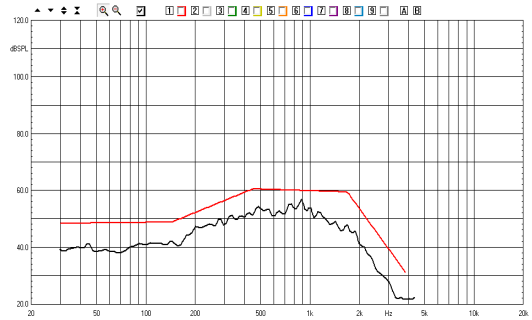
Pressionando o botão THD, dentro do menu senoidal, obtém-se a curva THD; dentro do QC, pressione o botão "Draw Limits Controls" e lhe será permitido desenhar a curva de limites diretamente sobre o gráfico senoidal; ao fim das definições de limites QC, o painel vai ser preenchido com os dados sobre os limites desenhados:

```
[THD UPPER LIMIT DATA]
30.81           69.56
174.96          69.78
639.82          80.62
1603.03         78.19
10869.90        64.25
10869.90        64.25
```

Pressionando o botão R&B, dentro do menu senoidal, obtém-se a curva R&B; dentro do QC, pressione o botão "Draw Limits Controls" e lhe será permitido desenhar uma curva limite diretamente sobre o gráfico senoidal; ao fim das definições de limites QC, o painel vai ser preenchido com os dados sobre os limites desenhados:

```
[RUB+BUZZ UPPER LIMIT DATA]
30.11           48.32
143.15          48.76
445.16          60.49
1692.02         59.38
3924.35         30.18
```



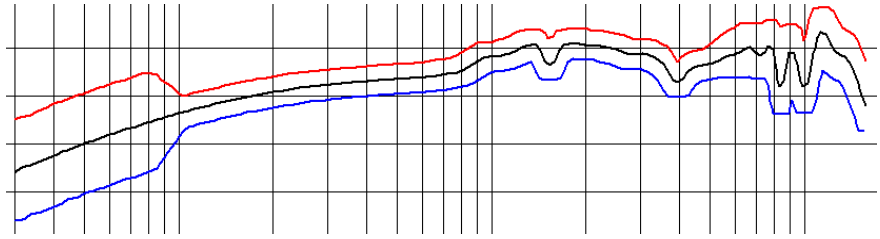


Neste momento, salve os arquivos de limites como "response.lim".

Como estamos lidando com uma resposta em frequência sem suavização e que apresenta alguns picos e vales na região das altas frequências, adotamos uma aproximação (jittering) de 1/6 de oitava para calcular os limites da curva:

```
[RELATIVE]
FREQJITTER=0.16
```

Isso nos dá uma máscara de frequências mais confortável, cujo comportamento é menos propenso a dar falsos resultados negativos nessa faixa do espectro.



O parâmetro final que devemos levar em conta é a sensibilidade do alto falante; programando uma varredura com os mesmos extremos de frequência e analisando isto com o multímetro (pressure), obtemos uma sensibilidade de referência de 106dBSPL; este valor era o que faltava para completar as definições do arquivo de limites com os dados de sensibilidade.

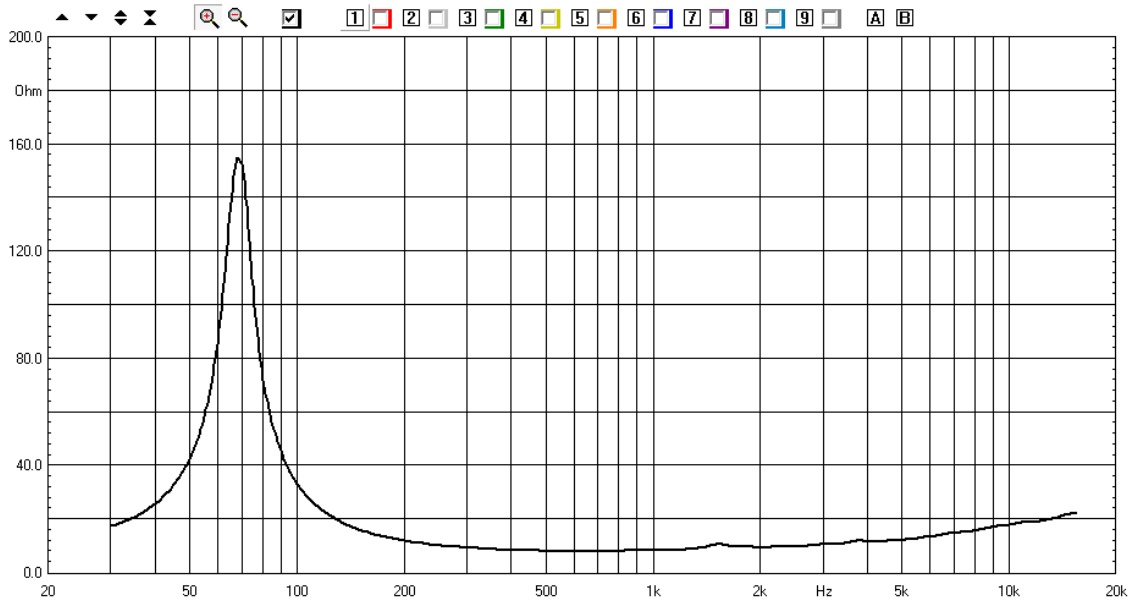
```
[SENSITIVITY] - palavra chave para verificar a sensibilidade
UPPER=109     - 3 dBSPL acima da sensibilidade medida
LOWER=103     - 3 dBSPL abaixo da sensibilidade medida
```

20.1.3 MEDINDO A RESPOSTA EM IMPEDÂNCIA PARA REFERÊNCIA

Verificaremos agora a resposta em impedância de nosso alto falante exemplo.

Voltando ao menu senoidal, escolhemos CHB com o seletor de canal de entrada e Ohm na unidade da escala Y; dentro da caixa de diálogo de definições do menu senoidal, deixe inalterada todas as definições anteriores, uma vez que estas irão nos acompanhar até o final da medição de referência. Apenas mude as definições de impedância para "QCBox Select", para que o Amplificador entre em operação.

Como o nível de saída já foi definido dentro do teste acústico, só temos que lidar com a sensibilidade de entrada do canal B. Escolhendo -30 ou -40dBV é geralmente correto para captar o sinal Isense para testes de impedância. A medida se parece com a seguinte:



Salve o resultado no arquivo como "impedance.sin".

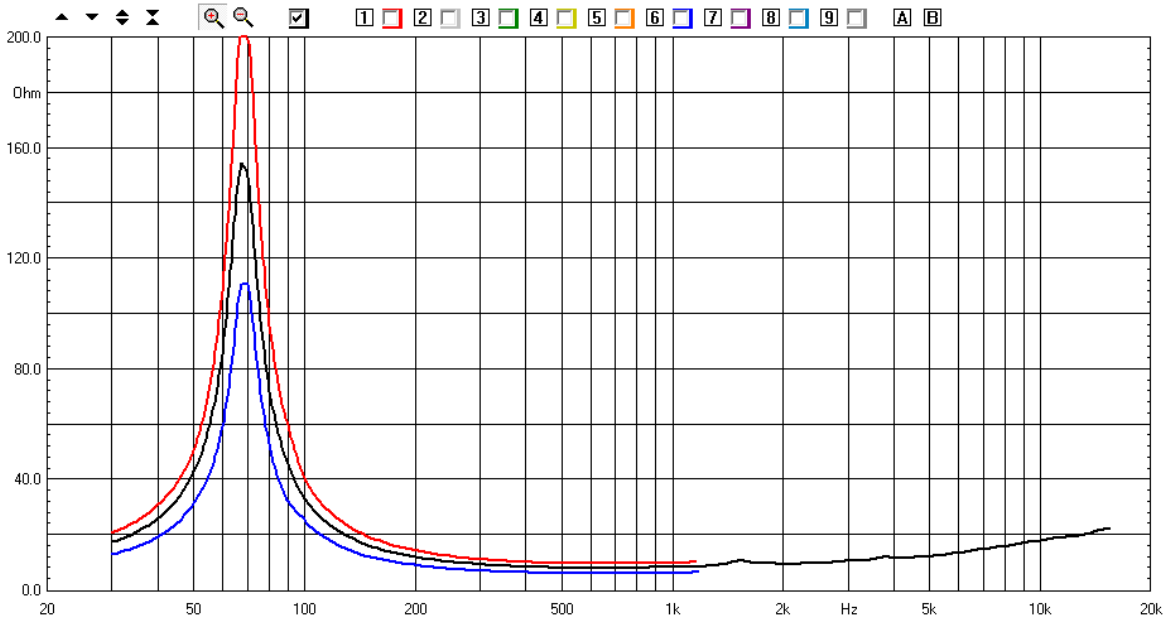
Estamos agora prontos para definir também os arquivos de limites necessários para verificar a resposta de impedância. Voltando para o menu QC, dentro do painel de controle de limites, devemos apagar as informações sobre a máscara da resposta em frequência e digitar a nova entrada.

Uma máscara de verificação deve ser definida como abaixo:

```
[RELATIVE]
PERCENT=1
[UPPER LIMIT DATA]
20                20
50                20
60                30
90                30
100               20
200               20
1200              20
[LOWER LIMIT DATA]
20                -25
50                -25
```

```
60              -30
90              -30
100             -25
200             -25
1200            -25
```

Os valores são de 20% na parte anterior e ligeiramente posterior a Zmin, abrindo para 30% na região da frequência de ressonância.



O mais importante teste QC vai ser feito nos parâmetros T&S, que levam em conta todos os possíveis defeitos do ponto de vista da impedância. Dentro desta definição verificaremos Fs, Qms e Zmin, com 10% de tolerância da referência.

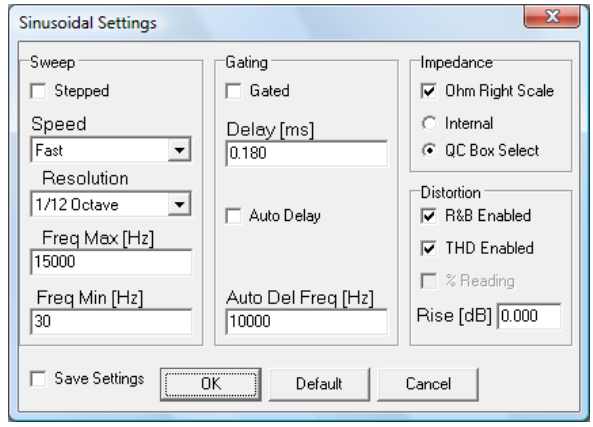
```
[TSPARAMETERS]
PERCENT=1
DIAMETER=10
REDC=7
KNOWNMMD=5
FSUPPER=10
FSLOWER=-10
QMSUPPER=10
QMSLOWER=-10
ZMINUPPER=10
ZMINLOWER=-10
```

Agora é a vez de salvar o arquivo de limites como “impedance.lim”.

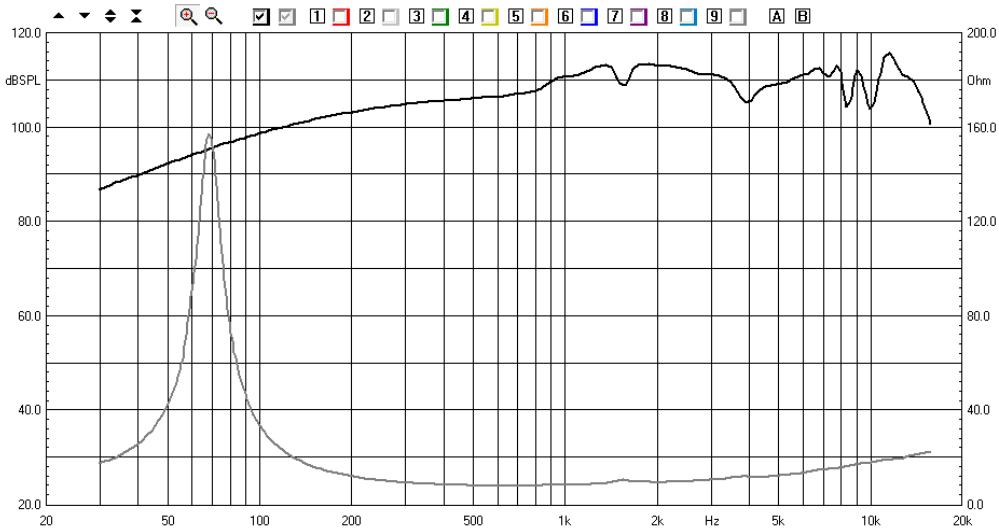
20.1.4 INTEGRANDO O ARQUIVO DE REFERÊNCIA QC

A partir da situação atual, isto é, tendo realizado a medição de impedância, confiando nas definições acumuladas desde a medição de resposta em frequência previamente realizada, estamos agora prontos para integrar todo o trabalho para realizar um medição senoidal estéreo, que vai ser a referência para o arquivo script QC. *(Até então, havíamos feito apenas medidas separadas para cada grandeza)*

Vá para o menu senoidal, tenha a medida de impedância carregada na memória; selecione CHA&B com o seletor de entrada, escolha a escala Y para unidade de dBSPL; o CLIO agora está pronto para fazer uma medição com os dois canais, com a unidade principal definida para dBSPL; como a unidade de medição do canal B deve ser Ohm, devemos abrir a caixa de diálogos de definições senoidais e selecionar "Ohm Right Scale"; **deste modo, o canal B vai medir impedância usando a escala da direita do gráfico para mostrar o valor medido.** Ao final, as definições senoidais ficarão como no quadro abaixo:



Pressione "Go"; o gráfico obtido tem resposta em frequência no canal A na escala Y da esquerda enquanto a resposta em impedância está no canal B, na escala Y da direita. Note que as duas curvas mostradas são medidas e controladas por caixas de verificação dedicadas, não havendo overlays ativos.



A medida está OK e serve de referência para nosso teste; uma vez que as curvas das escalas esquerda e direita estão boas para visualização sobre QC, elas podem ser salvas como "reference.sin". Para definir a escala apropriada, utilize os valores de entrada diretamente em seus extremos; veja como fazer isto em 6.2 e 6.4. *(O CLIO10 permite que se digite o valor de mínimo e de máximo nas escalas X e Y)*

20.1.5 PROGRAMANDO O SCRIPT QC

Estamos prontos agora para escrever o script QC; os arquivos que envolvem o processo de medições estão armazenados nos arquivos "reference.sin", os arquivo de limites para o canal A estão em "response.lim" e os limites para o canal B em "impedance.lim".

```
[SIN]
OUTQCBOX=1V
INA=-10
INB=-40
REFERENCE=REFERENCE.SIN
LIMITSA=RESPONSE.LIM
LIMITSB=IMPEDANCE.LIM
```

Duas coisas ainda estão em falta: a verificação de polaridade e a visualização da curva de Rub&Buzz.

1) Para adicionar a verificação de polaridade na resposta em frequência, simplesmente adicionamos POLARITY=1 abaixo de [SIN] no script.

2) Para adicionar Rub&Buzz como a terceira curva junto com a resposta em frequência e impedância, adicionamos [RUB+BUZZ DISPLAY] no arquivo "response.lim".

O script final fica como:

```
[SIN]
OUTQCBOX=1V
INA=-10
INB=-30
REFERENCE=REFERENCE.SIN
LIMITSA=RESPONSE.LIM
LIMITSB=IMPEDANCE.LIM
POLARITY=1
```

Este script pode agora ser salvo como "faststereosweep.qc".

O arquivo final "response.lim" fica como:

```
[RELATIVE]
FREQJITTER=0.16
[SENSITIVITY]
UPPER=109
LOWER=103
[UPPER LIMIT DATA]
20              10
80              10
100             3
5000            3
6000            5
20000           5
[LOWER LIMIT DATA]
20              -10
80              -10
100             -3
5000            -3
6000            -5
```

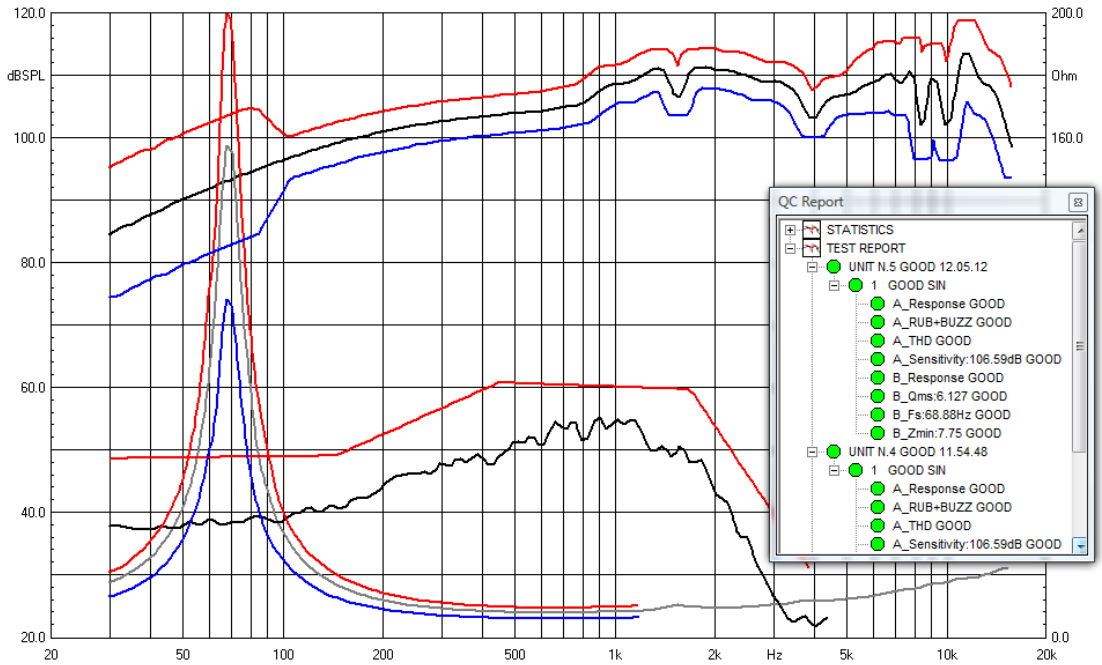
```
20000           -5
[THD UPPER LIMIT DATA]
30.81           69.56
174.96          69.78
639.82          80.62
1603.03         78.19
10869.90        64.25
10869.90        64.25
[RUB+BUZZ DISPLAY]
[RUB+BUZZ UPPER LIMIT DATA]
30.11           48.32
143.15          48.76
445.16          60.49
1692.02         59.38
3924.35         30.18
```

O arquivo final de "impedance.lim" fica como:

```
[RELATIVE]
PERCENT=1
[UPPER LIMIT DATA]
20              20
50              20
60              30
90              30
100             20
200             20
1200            20
[LOWER LIMIT DATA]
20              -25
50              -25
60              -30
90              -30
100             -25
200             -25
1200            -25
[TSPARAMETERS]
PERCENT=1
DIAMETER=10
REDC=7
KNOWNMMD=5
FSUPPER=10
FSLOWER=-10
QMSUPPER=10
QMSLOWER=-10
ZMINUPPER=10
ZMINLOWER=-10
```

20.1.6 RODANDO O TESTE QC

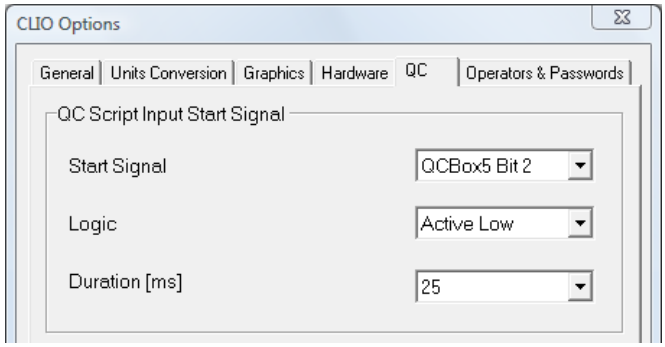
Rodando o teste QC completo, obteremos um gráfico compreensível, como mostrado na figura abaixo.



20.1.7 ADICIONANDO A INTERFACE PARA AUTOMAÇÃO

Para controlar os sinais TTL, que conectam o sistema QCBox Model 5 da porta digital I/O com automação externa, devemos incluir alguma programação dentro do CLIO e dentro do script QC.

O bit 2 é escolhido para disparar o teste QC. Isto deve ser feito dentro de **CLIO Options>QC dialog**, como no quadro abaixo:



O bit de saída de operação deve ser definido diretamente dentro do script QC e deve refletir como o CLIO e a automação vão interagir.

Vamos supor que o seguinte significado de bits de saída TTL:
BIT0 -> Sinaliza o fim da varredura.
BIT1 -> Sinaliza se o resultado é bom.
BIT2 -> Sinaliza se o resultado é ruim.

A palavra chave que deve ser adicionada no script leva à seguinte situação:

```
[PERFORM]
QCBOXOUTBYTE=0
```

```
[SIN]
OUTQCBOX=1V
INA=-10
INB=-30
REFERENCE=REFERENCE.SIN
LIMITSA=RESPONSE.LIM
LIMITSB=IMPEDANCE.LIM
POLARITY=1

[PERFORM]
QCBOXOUTBIT0=1

[IF ALL GOOD]
QCBOXOUTBIT1=1

[IF ALL BAD]
QCBOXOUTBIT2=1
```

Aqui podemos ver a palavra chave inicial QCBOXOUTBYTE=0, que leva todos os três sinais para zero. Então, depois que o teste é finalizado, eles são mudados para refletir o fim da varredura e o resultado do teste.

Uma situação a ser notada é que o BIT0 (fim da varredura) estará presente na saída, quando o teste senoidal for finalizado, isto é, depois de todos os cálculos e controle de medições forem feitos. Deste modo, ele vai sofrer um atraso proposital com respeito ao fim da varredura para que o PC possa realizar os cálculos e ações relacionadas com o teste senoidal; este tempo é usualmente pequeno, mas não é zero e pode ter uma faixa de algumas centenas de milissegundos, dependendo da plataforma escolhida.

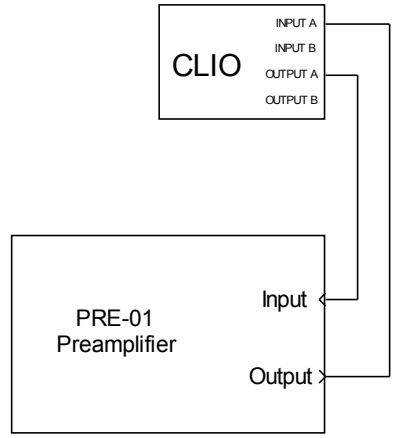
Se uma sincronização muito justa é necessária e se desejarmos também salvar este tempo, pode-se requerer que o sinal saia depois que a varredura seja feita, sem esperar pelo fim dos testes senoidais; para isto, coloque a palavra chave relativa sob as definições senoidais [SIN], mudando assim o script para:

```
[PERFORM]
QCBOXOUTBYTE=0

[SIN]
OUTQCBOX=1V
INA=-10
INB=-30
REFERENCE=REFERENCE.SIN
LIMITSA=RESPONSE.LIM
LIMITSB=IMPEDANCE.LIM
POLARITY=1
QCBOXOUTBIT0=1

[IF ALL GOOD]
QCBOXOUTBIT1=1

[IF ALL BAD]
QCBOXOUTBIT2=1
```

Este exemplo está na pasta **'My Documents\Audiomatica\CLIO 10 EXAMPLES\EXAMPLE0'.**

20.2 QC EXEMPLOS

20.2.1 EXEMPLO 1: TESTE QC DE UM PRÉ DE MICROFONE



Este exemplo é feito em nossos procedimentos internos para testar o pré amplificador de microfone PRE-01. A figura mostra as conexões requeridas. O PRE-01 tem três filtros de ponderação e duas posições de ganho. Este teste é representativo do caso e tem os seguintes requisitos:

1) Os limites são **ABSOLUTOS**, uma vez que são retirados das tabelas IEC para especificação da tolerância. Uma vez que o dispositivo perfeito ainda tem de ser construído, não é possível utilizar limites relativos reais como medida de referência.

2) A norma IEC especifica uma resposta de 0dB em 1kHz. O nível absoluto em 1kHz é no entanto errado para o procedimento do teste. Como queremos realizar o teste no mais alto nível que o dispositivo aceita, temos que utilizar o recurso **PROCESS** para transferir a medição real para os níveis especificados.

3) Durante os testes, é necessário mudar a posição das chaves. Temos então que usar o recurso **INTERACTIVE.**

4) Uma regulação de nível é requerida para alinhar o ganho em 1kHz com e sem filtro. Isto nos leva ao recurso de ligar a entrada com a saída (loop) no teste com multímetro [MET].

5) É muito difícil para o operador definir um chaveamento de acordo com o próximo teste a ser realizado. Os recursos **PERFORM e MESSAGE** simplificam isto grandemente, evitando erros.

O script QC, descrito aqui com comentários, permite a verificação da resposta dos filtros comparada com a especificação de tolerância Tipo 1. Ele também verifica tolerância de ganho para +/- 0.2dB, chaveado em ambas as posições. Com um recurso adicional, é permitido ao usuário, dentro do teste, ajustar o ganho em um potenciômetro, que deve ficar em um nível ótimo; este procedimento, o 'loop', também finaliza com a verificação do nível ajustado dentro de +/- 0.2dB. Um teste de verificação de distorção em todos os níveis, THD, é realizado, definido no arquivo LEV1.LIM. Como regra geral, um procedimento QC é definido a partir de um arquivo QC (extensão .qc) e vários arquivos de limites (extensão .lim) especificados no arquivo. Os arquivos de Processo (.mpro ou .spro) estão também aqui envolvidos e eles são os únicos que não estão especificamente relacionados

com o QC. É uma boa ideia dedicar um diretório para cada teste QC. Os arquivos envolvidos são:

PRE01.QC

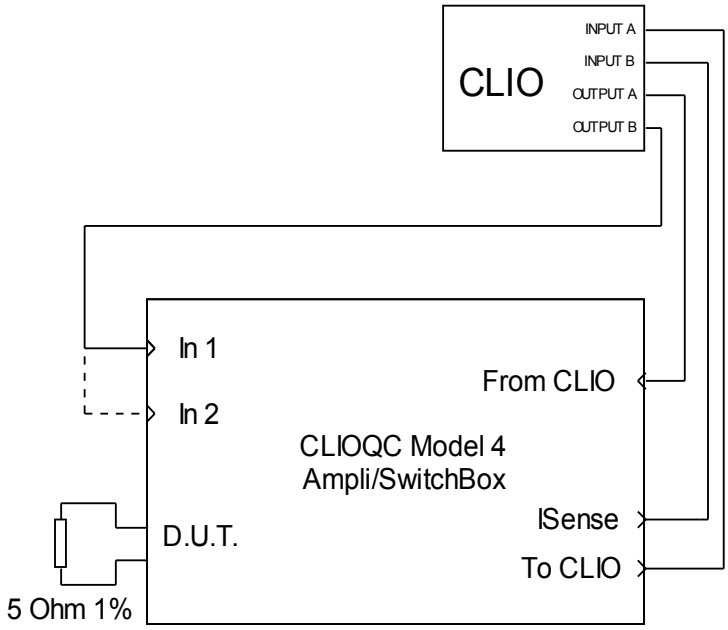
LEV1.LIM
A.LIM
B.LIM
C.LIM
ASHIFT.SPRO

Este exemplo está na pasta **'My Documents\Audiomatica\CLIO 10 EXAMPLES\EXAMPLE1'**

```
[GLOBALS]
COMPANY=AUDIOMATICA S.R.L. FLORENCE
TITLE=PRE01 TEST PROCEDURE
INTERACTIVE=1
SAVEONBAD=1

[PERFORM]
MESSAGE=FILTER OFF DIP ON OFF OFF OFF

[MET]
OUT=2.44
IN=10
REFERENCE=FILTER.MET
LIMITS=LEV1.LIM

[PERFORM]
MESSAGE=FILTER ON DIP ON OFF OFF OFF

[MET]
OUT=2.44
IN=10
REFERENCE=FILTER.MET
LIMITS=LEV1.LIM
LOOP=1

[PERFORM]
MESSAGE=FILTER ON DIP ON OFF OFF ON

[MET]
OUT=-17.56
IN=10
REFERENCE=FILTER.MET
LIMITS=LEV1.LIM

[SIN]
OUT=-10
IN=10
REFERENCE=A.SIN
LIMITS=A.LIM
PROCESS=ASHIFT.SPRO

[PERFORM]
MESSAGE=FILTER ON DIP OFF ON OFF ON
```

```
[SIN]
OUT=-10
IN=10
REFERENCE=A.SIN
LIMITS=B.LIM
PROCESS=ASHIFT.SPRO

[PERFORM]
MESSAGE=FILTER ON DIP OFF OFF ON ON

[SIN]
OUT=-10
IN=10
REFERENCE=A.SIN
LIMITS=C.LIM
PROCESS=ASHIFT.SPRO

[PERFORM]
MESSAGE=SET DEFAULT SETTINGS FILTER OFF DIP ON OFF OFF ON
```

20.2.2 EXEMPLO 2: O AMPLIFIER&SWITCHBOX 4 SOB TESTE QC



Este exemplo detalha o procedimento de controle de qualidade que a Audiomatica usa para testar sua produção de CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

Um resistor de precisão de 5 Ohms, 10W @ 1%, é necessário e deve ser conectado nos terminais denominados 'DUT'. O procedimento, executado no modo Interativo, quia o operador e requisita a conexão manual da unidade; o cabo vindo da saída B do CLIO deve ser mudado, durante o teste, entre as entradas 1 e 2.

O teste se inicia com duas medidas de impedância; o primeiro é executado no Modo Isense (Isense Mode) e o segundo no Modo Interno (Internal Mode). Então, uma medida de THD é realizada com FFT e finalmente, uma resposta em frequência de cada canal é realizada.

Note a palavra chave usada para alternadamente desligar as saídas do CLIO.

```
[GLOBALS]
COMPANY=AUDIOMATICA S.R.L. FLORENCE
TITLE=QCBOX TEST PROCEDURE
INTERACTIVE=1

[PROMPT]
MESSAGE=CONNECT:
MESSAGE2=[OUTA->FROM CLIO][INA->TO CLIO][OUTB->CH1][INB->ISENSE]

[PROMPT]
MESSAGE=PLACE 5 OHM 1% RESISTOR ACROSS D.U.T. TERMINALS

[SETIMPEDANCE]
[SETMUTEB]

[PERFORM]
DELAY=500
```

```
[SIN]
OUT=0
IN=-20
REFERENCE=IMPEDANCE.SINI
LIMITS=IMPEDANCE.LIM

[SETINPUT1]

[PERFORM]
DELAY=500

[SIN]
OUT=10
IN=-20
REFERENCE=ISENSE.SINI
LIMITS=IMPEDANCE.LIM

[FFT]
OUT=10.0
IN=-10
ACQUISITIONDELAY=200
REFERENCE=FFT.FFT
LIMITS=FFT.LIM

[RESETMUTEB]
[SETMUTEA]

[PERFORM]
DELAY=500

[SIN]
OUT=10
IN=10
REFERENCE=CH.SIN
LIMITS=CH.LIM

[PROMPT]
MESSAGE=CONNECT:
MESSAGE2=[OUTB -> CH2]

[SETINPUT2]

[PERFORM]
DELAY=500

[SIN]
REFERENCE=CH.SIN
LIMITS=CH.LIM

[RESETMUTEA]
```

Este exemplo está na pasta '**My Documents\Audiomatica\CLIO 10 EXAMPLES\EXAMPLE2**'.

20.2.3 EX. 3: TESTANDO UM EQUIPAMENTO ELETRÔNICO ESTEREO

O seguinte script auto-explicativo implementa o procedimento requerido para testar a resposta em frequência de um equipamento estéreo; ele está simulado por um par de unidades PRE-01, sendo cada unidade conectada, como na figura, para os dois canais do CLIO. Ambos os PRE-01 tem o filtro A de ponderação ativados; a unidade conectada no canal B está com 20 dB de ganho.

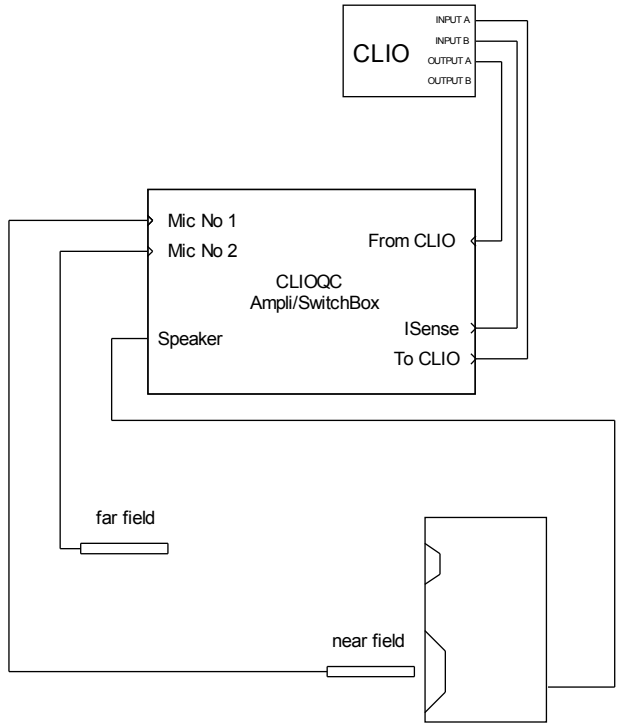
Além da resposta em frequência nos dois canais, o script também mede a diferença de resposta e a saída dela na tela do QC.

```
[SIN]
OUT=0.0 dBV
INA=-10
INB=20
REFERENCE=PRE01_A_B20.SIN
LIMITSA=AB_A.LIM
LIMITSB=AB_B.LIM
```

Este exemplo está no diretório '**My Documents\Audiomatica\CLIO 10 EXAMPLES\EXAMPLE3'**.

20.2.4 EXEMPLO 4: UM SCRIPT CÍCLICO (USADO PARA CONTROLAR A PRODUÇÃO DE CAIXAS DE DUAS VIAS ROGERS LS3/5A, DO AUTOR)

Este exemplo descreve a configuração de hardware e o software para controlar a qualidade sobre uma produção de caixas acústicas; as respostas são tomadas de amostras de caixas acústicas Rogers LS3/5A. A montagem das conexões são mostradas na figura abaixo:



Como podemos ver, empregamos um CLIOQC Amplifier&SwitchBox, que tem conectado dois microfones de medição: um para resposta de campo próximo e outro para resposta de campo distante. O chaveamento interno é usado para configurar impedância com o sensor de corrente (Isense) ou a medição da resposta em frequência e para selecionar o microfone correto, conforme o caso.

O controle de qualidade dessa produção se baseia naquilo que é chamado de **'alto falante de referência'**, ou seja, uma unidade é mantida ao lado da linha de produção e retestada regularmente para fornecer dados para as curvas das unidades em ensaio. Estes dados são usados para corrigir as variações ocorridas devido a mudanças das condições ambientais ao longo do dia.

Para realizar a recorrente operação de testar a caixa acústica de referência, o CLIO QC implementa o que chamamos de **cyclic script** (script cíclico), isto é, um script QC de interrupção usando uma quantidade cronometrada e executado uma vez. Quando o script solicita, o operador deve retestar a unidade de referência.

As três palavras chaves usadas para definir esta operação são: CYCLIC, REPETITION e CYCLICFIRST, logo após [GLOBALS]. CYCLIC define o nome do script cíclico; este arquivo deve residir no mesmo diretório do teste. REPETITION define depois quantas unidades devem ser testadas. Colocamos 4 neste exemplo, somente para permitir que você teste isto. Este número é escolhido depois de avaliara as condições particulares da linha de produção. YCLICFIRST, que no

exemplo é comentado separado, dá ao software a instrução de executar o script cíclico **antes** de rodar o primeiro teste do script principal; isto é muito útil para ajustar as condições do local, antes de iniciar a sessão QC.

```
[GLOBALS]
CYCLIC=ROGERSCYCL.QC
;CYCLICFIRST=1
REPETITION=4
OUTUNITS=V
OUTQCBOX=2.83
IN=-20
```

Note que o uso da palavra chave **OUTUNITS**, leva em conta o valor da tensão expressa em Volts RMS. Com OUTQCBOX=2.83, serão aplicados 2,83 volts nos terminais de entrada da caixa Rogers.

O restante do script principal para produzir a LS3/5AS lida com três ensaios de medições para testar campo próximo, campo distante e dados de impedância; os dois primeiros são feitos com MLS e o terceiro com senoidal. Antes da definição de cada medição os comandos relativos que devem ser definidos para um correto funcionamento do Amplifier & SwitchBox; note que a impedância é feita no modo Isense.

```
[SETINPUT1]

[MLS]
REFERENCE=NEARFIELD.MLS
LIMITS=NEARFIELD.LIM

[SETINPUT2]

[MLS]
REFERENCE=FARFIELD.MLS
LIMITS=FARFIELD.LIM

[SETISENSE]

[SIN]
OUTQCBOX=1
IN=-30
REFERENCE=IMPEDANCE.SINI
LIMITS=IMPEDANCE.LIM
```

O script principal termina aqui. Ele é particularmente simples, podendo ser modificado para qualquer produção de caixas acústicas. Vamos agora ver o script cíclico. A ideia básica é executar a mesma medição como no script principal e salvá-la então com o nome do arquivo de referência dentro do próprio arquivo principal. AUTOSAVE=1 prepara para salvar todas as medidas feitas; SAVERFOLDER= é uma sintaxe particular para definir um diretório de script como corrente.

```
[GLOBALS]
AUTOSAVE=1
SAVEFOLDER=
OUTUNITS=V
OUTQCBOX=2.83
IN=-20
```

O restante do script cíclico relembra o arquivo de script principal, com a diferença que, antes de cada medição, definimos o nome do arquivo para salvar e forçar isto a ser igual ao mesmo nome do arquivo de referência; deste modo, o arquivo de referência é atualizado. SAVEPROMPT=1 instrui o processador QC para ficar pronto para o usuário aceitar a operação de salvar; isto é útil para validar o procedimento e evitar erros.

```
[SETINPUT1]

[MLS]
REFERENCE=NEARFIELD.MLS
LIMITS=NEARFIELD.LIM
SAVENAME=NEARFIELD
SAVEPROMPT=1

[SETINPUT2]

[MLS]
REFERENCE=FARFIELD.MLS
LIMITS=FARFIELD.LIM
SAVENAME=FARFIELD
SAVEPROMPT=1

[SETISENSE]

[SIN]
OUTQCBOX=1
IN=-30
REFERENCE=IMPEDANCE.SINI
LIMITS=IMPEDANCE.LIM
SAVENAME=IMPEDANCE
SAVEPROMPT=1
```

Este exemplo está no diretório '**My Documents\Audiomatica\CLIO 10 EXAMPLES\EXAMPLE4**'.

20.2.5 EXEMPLO 5: CONTROLE DE QUALIDADE DE UM TELEFONE COM AVALIAÇÃO DE AUDIBILIDADE (LOUDNESS)

Descreveremos aqui o teste de controle de qualidade da produção de unidades de telefone.

Dois arquivos de scripts fazem parte deste exemplo:

O script cíclico "moutheq.qc" é necessário para medir e salvar a resposta de pressão de saída da cápsula receptora de referência ou montada na posição de referência.

```
[GLOBALS]
AUTOSAVE=1
SAVEFOLDER=
[PERFORM]
MESSAGE=PLACE REFERENCE MICROPHONE IN PLACE
[SIN]
OUT=-28 dBu
IN=-10
REFERENCE=MOUTH.SIN
LIMITS=NONE
SAVENAME=MOUTH
```

O script de principal "phone.qc" testa a resposta em frequência do fone sob teste, equalizando a pressão do cápsula em -4,7 dBPa; também está definido dentro do arquivo de limites "phone.lim" uma verificação ' Send Loudness Rating QC'.

```
[GLOBALS]
CYCLIC=MOUTHEQ.QC
CYCLICFIRST=1
REPETITION=100
[PERFORM]
MESSAGE=PLACE TELEPHONE IN PLACE
[SIN]
OUT=-4.7
IN=-10
EQREFERENCE=MOUTH.SIN
REFERENCE=REFPHONE.SIN
LIMITS=PHONE.LIM
```

Este exemplo está no diretório '**My Documents\Audiomatica\CLIO 10 EXAMPLES\EXAMPLE5**'.

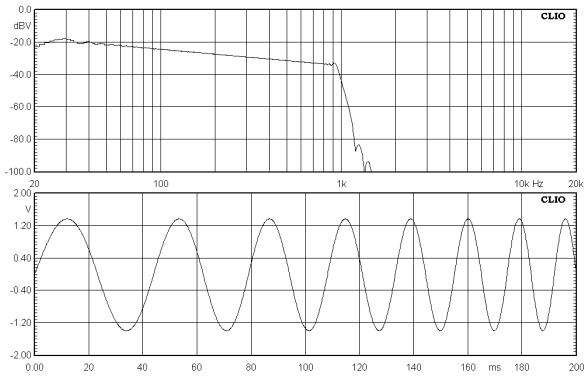
20.2.6 EXEMPLO 6: DETEÇÃO DE RUB & BUZZ (1)

(Detecção da bobina móvel raspando ou friccionando nas peças polares, sem auxílio auditivo)

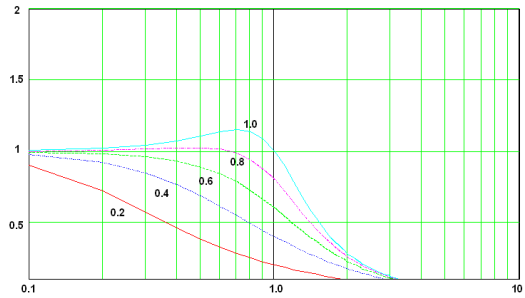
Este exemplo descreve uma técnica efetiva para detetar rub&buzz na linha de produção de alto falantes. Esta técnica é baseada em um estímulo logaritmo do tipo chirp *(auditivamente parecido com uma varredura senoidal)*, com sincronização de detecção FFT.

O CLIO é capaz de gerar (veja 7.7) varreduras chirp logaritmas *(silvo, trinado, chilro)* com características próprias de comprimento, início e fim de frequências.

Dado sua produção de alto falantes, você deve programar uma log chirp seguindo este guia:
Faixa de Frequência. Os extremos das frequências dependem do tipo de alto falante; o início da frequência deve ser abaixo da frequência de ressonância (Fs) para alcançar a excursão do cone, enquanto que a frequência mais alta deve ser escolhida para estimular todos os possíveis defeitos e contatos mecânicos anômalos. Sugerimos iniciar entre **20Hz/100Hz** e finalizar com **500Hz/1500Hz**. O final desta escolha deve ser um compromisso entre a melhor detecção de defeitos e anormalidades na excitação da ressonância.



Amplitude. Talvez isto seja o mais crítico parâmetro para definir. Esta escolha deve levar em consideração os parâmetros T&S do dispositivo e tentar conseguir a máxima excursão possível (XMax). Um estímulo que provoque um deslocamento do cone muito alto (ou baixo), pode dar falsos resultados positivos para R&B. O gráfico abaixo mostra a excursão normalizada versus Qt e Fs; ele nos mostra que, ao ar livre (que usualmente é o caso em linhas de produção), a máxima excursão é conseguida bem abaixo de Fs (ao redor de 0.1*Fs).



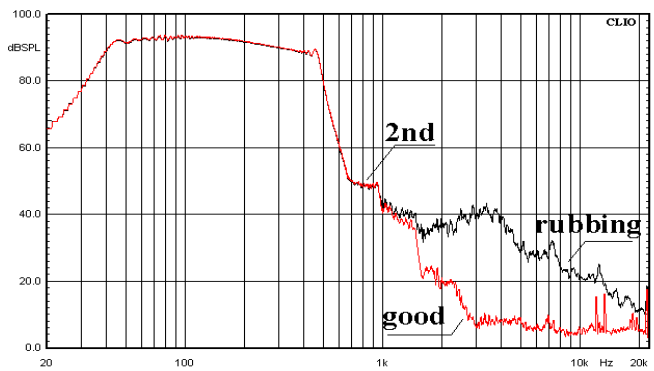
Isto nos leva também a considerar a técnica descrita depois (19.9.9), aplicando

uma tensão DC, e diminuir a exigência de outros parâmetros, enquanto aumentamos a detecção de R&B.

Duração. Isto está diretamente relacionado com o comprimento da chirp; em amostragem de 48kHz, devemos ter o seguinte: uma varredura chirp de 16k, terminando ao redor de 0.35s, uma varredura de 32k, terminando ao redor 0.7s, uma varredura de 64k, terminando ao redor de 1.4s e assim por diante. A escolha deve ser coerente com as necessidades de teste de sua produção. Desde já, um teste que deve ser considerado é que alguns tipo de fenômenos R&B aparecem com o tempo, quando as constantes térmicas do dispositivo são atingidas. Pela mesma razão, se um R&B é usado entre outros testes QC, este deve ser feito no final. *(Se sua linha de produção permitir, os alto falantes poderiam ser submetidos a um pré aquecimento, antes do teste QC, submetendo-os a 20..30Hz com uma potência adequada)*

Uma vez que o estímulo foi definido, você deve escolher as propriedades do teste QC FFT; assegure-se de usar o mesmo tamanho do estímulo, isto é: **o tamanho da FFT = Tamanho do Chirp.** Um outro parâmetro FFT importante a ser definido é o smoothing *(alisamento da curva)*, que oferecerá uma maior facilidade para detectar os problemas. Sugerimos 1/48 ou 1/24 de oitava de smoothing.

A análise nos levará à seguinte situação:



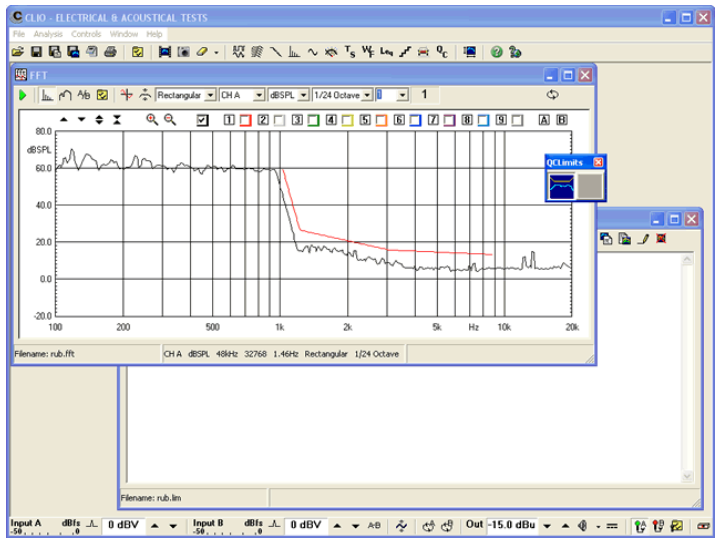
Podemos ver uma resposta boa e uma com fricção (rubbing) da bobina no dispositivo, que orientará para correção da definição da máscara. Também é mostrado como essa medição detecta a assinatura harmônica do dispositivo; a curva marcada com 2nd mostra a segunda harmônica.

Este teste QC é simples como a definição seguinte:

```
[FFT]
COMMENT=RUB&BUZZ   (lembrete do tipo de teste; nada executa)
QCBOXDCOUT=2.83    (programa o QCBox com 2.83V na saída)
IN=0               (Seleciona sensibilidade =0dB na entrada)
REFERENCE=RUB.FFT  (Estabelece que a referência é RUB.FFT)
LIMITS=RUB.LIM     (Estabelece que a referência é RUB.LIM)
```

Definimos 2.83V na saída do QCbox (dando uma definição OUTUNITS=V) e a entrada como 0dBV. **Um cuidado extremo deve ser usado para otimizar a sensibilidade de entrada**, porque a medida é muito sensível a ruído.

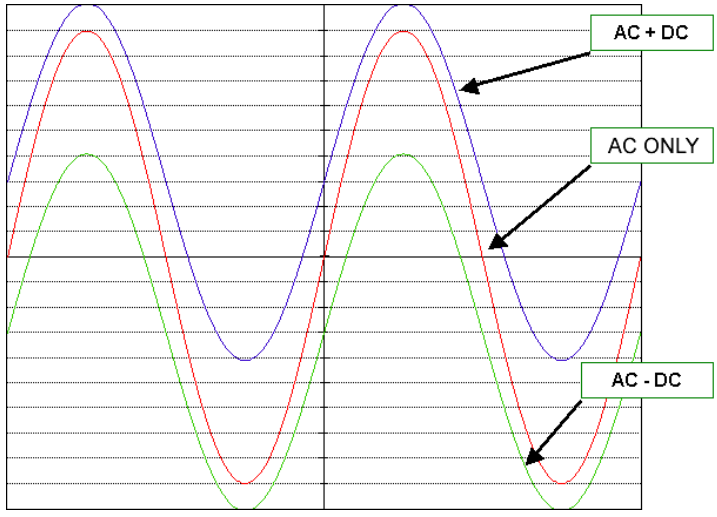
A máscara de limites deve ser colocada no decaimento da curva e estendida até as altas frequências; neste caso, somente o limite superior é necessário (UPPER LIMIT).



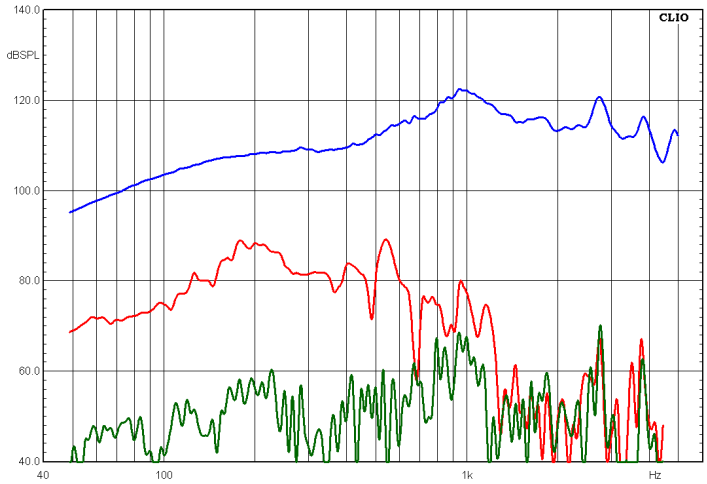
20.2.7 EXEMPLO 7: DETEÇÃO DE RUB & BUZZ (2)

Este exemplo descreve um método simples para ressaltar a detecção de rub&buzz. Este método é baseado na possibilidade de aplicar uma tensão DC, superposta ao estímulo gerado. Esta técnica pode ser aplicada a qualquer teste com o CLIO e aumenta sua sensibilidade.

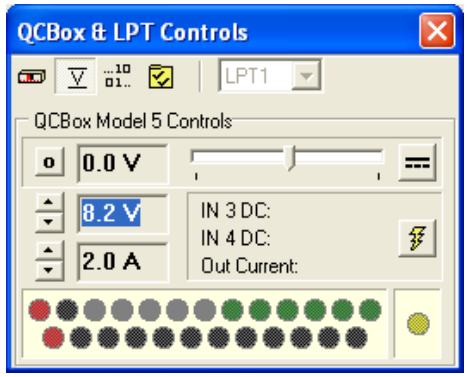
Isto fica evidente na figura 19.9.7, onde a máxima excursão é obtida com a tensão contínua e isto é um efetivo modo de levar o cone do alto falante aos seus extremos superior e inferior. Como é evidente a partir da figura abaixo, quando um a tensão contínua (DC) é aplicada a amplitude do sinal alternado correspondente (AC) deve ser reduzido para obter excursão semelhante.



Aplicando uma CC com o mesmo teste QC como foi descrito anteriormente em 19.9.8, é possível obter a seguinte medida onde é evidente a melhor detecção do defeito:



Como já descrito em 4.6.1, podemos manualmente selecionar a tensão CC na saída do QCBox Model 5 usando seu painel de controle relativo.



No script QC a tensão DC pode ser aplicada com a seguinte sintaxe:

```
[PERFORM]                 (faça)
QCBOXDCOUT=1.2            (coloque 1.2V CC na saída do QCBox)
[SIN]                     (seleciona modo senoidal)
REFERENCE=RESPONSE.SIN    (usar como referência RESPONSE.SIN)
LIMITS=RESPONSE.LIM       (usar como limites RESPONSE.LIM)
[PERFORM]                 (faça)
QCBOXDCOUT=-1.2           (coloque -1.2V CC na saída do QCBox)
[SIN]                     (seleciona modo senoidal)
REFERENCE=RESPONSE.SIN    (usar como referência RESPONSE.SIN)
LIMITS=RESPONSE.LIM       (usar como limites RESPONSE.LIM)
[PERFORM]                 (faça)
QCBOXDCOUT=0              (coloque 0V CC na saída do QCBox)
```

Neste exemplo foi aplicado uma tensão de +/- 1.2 VCC , com um teste senoidal; a mesma situação pode ser aplicada em um teste FFT com logchirp ou qualquer outro teste; note que o mesmo teste é executado duas vezes, porque não sabemos, à priori, em qual dos extremos da excursão o defeito vai ser notado. *Durante a realização do teste, é visível o deslocamento do cone em seus extremos, enquanto as varreduras senoidais ocorrem. Há que se cuidar para que o deslocamento não seja maior que X Max, para evitar falsos resultados ruins.*

Quando a CC está presente, harmônicos inferiores podem ser verificados. Eles se tornam sensíveis a R&B também.

20.3 CLIO QC COM SERVIDOR TCP/IP

Esta é a resposta do CLIO ao pedido geral de ser capaz de controlar e utilizar características QC dentro aplicações personalizadas.

É uma necessidade imperiosa de áudio quando um teste é parte de um processo mais complexo, QC (como em um telefone celular, QC, procedimento de ensaio, quando você deve testar também a telas do telefone e outras partes).

A escolha da abordagem TCP/IP apresenta várias vantagens:

1) Não há necessidade de treinamento adicional dos comandos do CLIO

2) Libera o Engenheiro de lidar com programação API

3) É independente de Sistema Operacional, Linguagem de Programação ou de tipo de PC.

4) Pode rodar localmente ou de um outro PC conectado à rede de dados

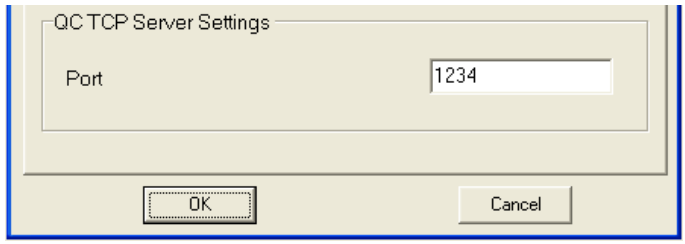
5) Permite escrever aplicações que controlam mais de uma estação de testes QC

20.3.1 INVOCANDO O SERVIDOR QC

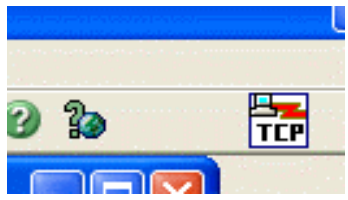
Para invocar o servidor de controle de qualidade CLIO, simplesmente rode o CLIO passando o parâmetro "TCP". Pode-se definir um atalho com com o seguinte programa objetivo:

"C:\Program Files\Audiomatica\CLIO 10\Clio.exe TCP"

O CLIO vai rodar e iniciar lendo a porta definida em **CLIO Options>QC settigns dialog** (veja também 19.4.8), começando pela porta padrão 1234, na ausência de outra porta informada.



A tela do CLIO vai mostrar também esta particular condição de operação na barra de tarefas principal:



A partir deste momento, pode-se conectar o CLIO e receber várias serviços de medições que ele é capaz de fazer.

20.3.2 CONECTANDO PARA O SERVIDOR QC

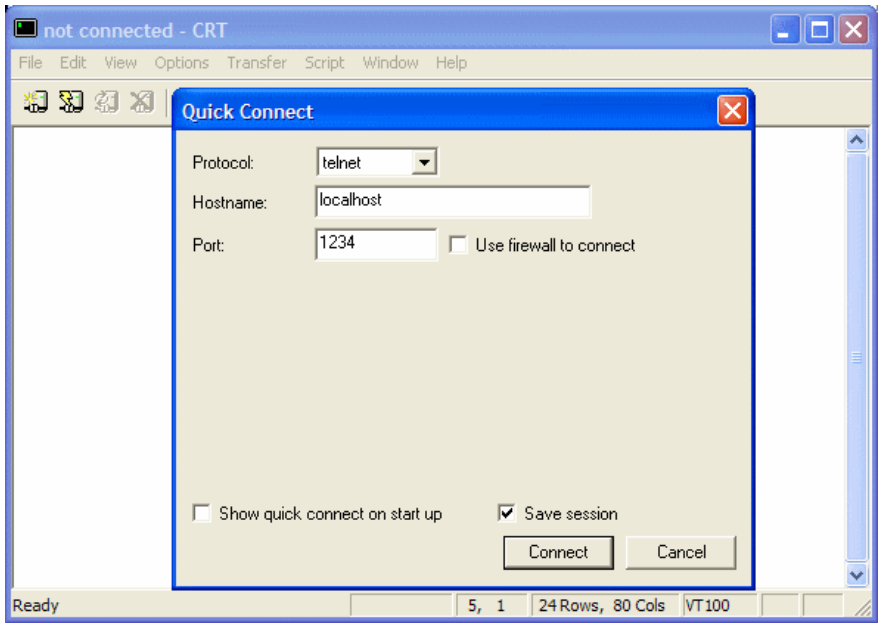
Pode-se conectar o servidor CLIO QC com qualquer aplicação padronizada escrita pelo usuário, que abre um soquete TCP (veremos um exemplo mais tarde) ou com uma aplicação telnet standard (como Telnet da Microsoft)

Os parâmetros de conexão são:

hostname Nome da rede do PC ou 'localhost' para o mesmo PC

port CLIO TCP port (o padrão é 1234)

Veremos como conetar uma aplicação do usuário para telnet (Iremos usar CRT3.4) rodando no mesmo computador onde o CLIO está instalado.



Logo que a ligação é invocada, o servidor do CLIO QC irá responder com a saudação de boas-vindas:

A conexão foi estabelecida! Os serviços de QC estão prontos para serem usados.

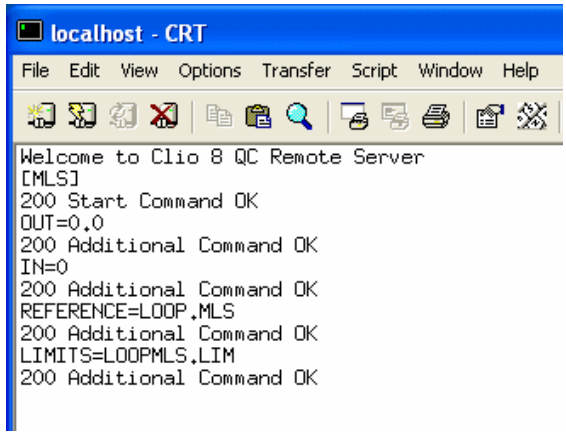
20.3.3 INTERAGINDO COM O SERVIDOR DE QC

Suas aplicações de Cliente interagem com o CLIO, enviando comandos de um script ASCII padrão; o CLIO executa estes comandos e envia de volta o resultado das medições.

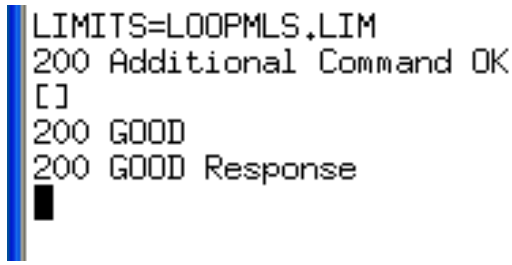
Vamos agora executar uma simples medida MLS. Vamos usar o mesmo exemplo de 19.5.2 (My First QC Script). A sintaxe é idêntica.

```
[MLS]
OUT=0.0
IN=0
REFERENCE=LOOP.MLS
LIMITS=LOOPMLS.LIM
```

Se enviarmos estes comandos para o CLIO, teremos o seguinte:



Pode-se ver como o intercâmbio de dados é feito. Depois de cada linha de comando enviada, o servidor envia de volta um aviso indicando que o comando foi recebido e que ele está OK. Neste momento, a sequência de comandos não foi fechada e a medição ainda não foi feita. O servidor tem que saber que a sequência de comandos que define a medição acabou, ele é um comando especial de execução, [] (dois colchetes vazios) que é necessário, ao final, para dizer ao CLIO executar a medição.



Depois de darmos o comando (**[]**), a medição se inicia e o resultado é um retorno de nossa aplicação. A primeira linha do resultado é o resultado do teste global, enquanto que cada linha subsequente detalha todas os testes individuais que foram feitos e que participam do resultado global.

Para ver mais testes em ação, podemos adicionar uma verificação de nível e de polaridade.

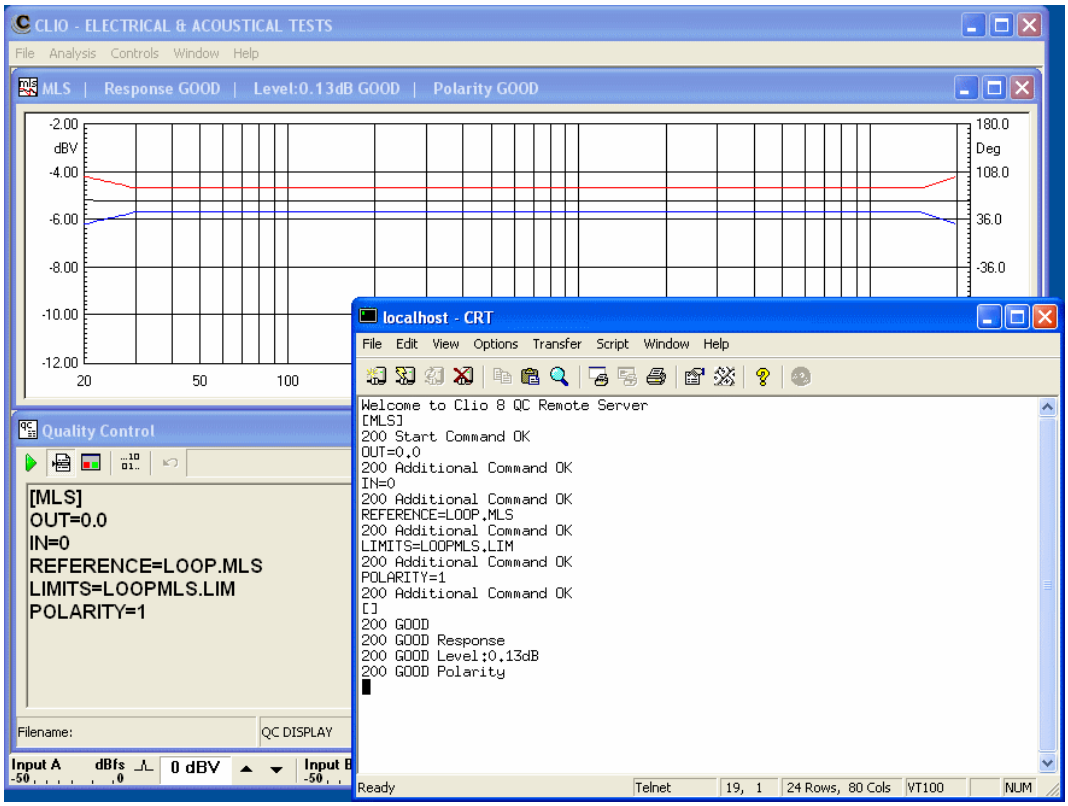
Para isto, devemos adicionar o seguinte no arquivo de limites 'loopmls.lim':

```
[LEVEL]
UPPER=2
LOWER=-2
```

Devemos de acrescentar o seguinte para os comandos enviados:

```
POLARITY=1
```

Teremos a seguinte situação:



Note que o resultado detalha todas as três verificações das medições que foram feitas com MLS (resposta, nível global e polaridade).

O exemplo detalha como executar a medição; comandos individuais também podem ser enviados para realizar todas as operações padrão. Para fechar a entrada do canal A com a saída dele mesmo (loop), simplesmente envie ao CLIO o seguinte:

```
[SETLOOPA]
[]
```

No exemplo acima, o CLIO está se comportando como um servidor e isto é visível na tela do PC.
É possível ocultar o CLIO do usuário final, usando o seguinte comando:

```
[HIDECLIO]
[]
```

O CLIO vai desaparecer e retornar minimizado na barra de aplicações do Windows; para ver o CLIO novamente, envie:

```
[SHOWCLIO]
[]
```

20.3.4 NOTAS SOBRE OS SERVIÇOS QC

A operação do Controle de Qualidade quando requisita serviços TCP difere da condição normal quando o processador de Script QC está ativo.

Neste caso, muitas tarefas são manipulados pelas aplicações do cliente que está solicitando os serviços e não são realizadas por CLIO; por exemplo, não há número de série de gerenciamento.

A principal diferença, é que nenhum teste QC, formado por várias medições, é definido e gerenciado pelo CLIO como em um script QC; o protocolo do servidor TCP pode ser configurado e, em seguida, executa infinitamente todos os comandos e as medições requisitados, mas não conhece quantas medições formam um único teste QC.

Operação TCP e mensagens do Servidor

Ao lidar com um serviço de rede como o servidor TCP CLIO, o aplicativo do cliente recebe de volta respostas para cada texto enviado pelo comando.

Encontraremos as seguintes respostas do servidor:

200 Start Command OK
Usualmente dada quando um par de colchetes é enviado []

200 Additional Command OK
Usualmente dado quando uma sintaxe definindo uma seção é enviada

400 Unknown Command – Comando desconhecido

400 Unknown Additional Command – Comando adicional desconhecido

200 OK Dado quando um comando (não uma medida) é executada

200 GOOD
Resultado global dado ao fim da medição

200 BAD
Resultado global dado ao fim da medição

200 GOOD Response, 200 GOOD Polarity, etc, etc.
Resultado único, apresentado ao fim de uma medição

Note a sintaxe particular desta resposta. Elas serão todas iniciadas por um número que é relacionado com a operação da rede e dá informações sobre a correta interação entre o cliente e o servidor. Encontraremos:

200 Correto

400 Usualmente, um erro ocorreu

Salvando Automaticamente (Autosaving)

Durante a operação TCP, a numeração de um teste de QC está desativado e não tem lugar na definição do nome do arquivo dos dados automaticamente salvos (ver 19.7.3). Se 'autosaving' estiver ativo, o CLIO dará os seguintes nomes aos arquivos:

'tcpresponse.txt' medição exportada em ASCII
'tcpresponse.mls' Medição MLS
'tcpresponse.sin' Medição Senoidal
'tcpresponse.fft' Medição FFT
'tcpresponse.met' Medição com multímetro

Note também a seguinte diferença com uma operação padrão QC:

- O gerenciamento do número de série não é realizado

- O gerenciamento de lote não é realizado

- Os relatórios de produção não são salvos

- As informações de estatísticas não são calculadas

20.3.5 PALAVRAS CHAVES (KEYWORDS) PARA SERVIÇOS QC

Todas as palavras chaves (sintaxes) disponíveis para o processador de scripts QC (veja 19.11) são válidas, com algumas exceções, e podem ser enviadas ao servidor TCP. Aqui estão algumas palavras específicas, que estão listadas abaixo:

[] Sintaxe especial dada ao servidor TCP para executar o comando ou entrada de medição.

[HIDECLIO]
Ativa a execução do servidor TCP no modo oculto. O CLIO não vai ser visível na tela do PC.

[SHOWCLIO]
Restaura a operação normal do CLIO quando o servidor TCP estiver ativo. O CLIO será visível na tela do PC.

NOREPORTSAVED
=1 Informações detalhadas não são enviadas para o servidor TCP. Somente o resultado global será enviado.
=0 O servidor TCP envia todas as informações sobre as medidas executadas além do resultado global do teste.
Se omitido, o padrão é 0

QCWORKDIR
Define a pasta onde os arquivos de referencia e limites residem. Se omitido, o padrão é a pasta corrente do CLIO.

20.3.6 EXEMPLO DE SERVIDOR TCP: UMA APLICAÇÃO C++ DO CLIENTE

O texto seguinte é uma amostra totalmente comentada de linguagem C++ de aplicação do cliente, que é capaz de se conectar ao CLIO, requisitando medições e recebendo os resultados:

```
/* clio client c - code for example client program that uses TCP */


#include <windows.h>
#include <winsock.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>

#define PROTOPORT       1234            /* default protocol port number */

extern  int             errno;
char    localhost[] =   "localhost";    /* default host name            */
/*----------------------------------------------------------------------
 * Program:   clioclient
 *
 * Purpose:   allocate a socket, connect to the Clio Server, interact with
 *            the QC environmet
 *
 * Syntax:    client [ host [port] ]
 *
 *               host  - name of a computer on which server is executing
 *               port  - protocol port number server is using
 *
 * Note:      Both arguments are optional.  If no host name is specified,
 *            the client uses "localhost"; if no protocol port is
 *            specified, the client uses the default given by PROTOPORT.
 *
 *----------------------------------------------------------------------
 */
int string_length(char str[]);

main(argc, argv)
int     argc;
char    *argv[];
{
        struct  hostent  *ptrh;  /* pointer to a host table entry       */
        struct  protoent *ptrp;  /* pointer to a protocol table entry   */
        struct  sockaddr_in sad; /* structure to hold an IP address     */
        int     sd;              /* socket descriptor                   */
        int     port;            /* protocol port number                */
        char    *host;           /* pointer to host name                */
        int     n;               /* number of characters read           */
        char    ibuf[100];       /* buffer for data from the server     */
        char    obuf[100];       /* buffer for data to the server       */

        WSADATA wsaData;
        WSAStartup(0x0101, &wsaData);

        memset((char *)&sad,0,sizeof(sad)); /* clear sockaddr structure */
        sad.sin_family = AF_INET;         /* set family to Internet     */

        /* Check command-line argument for protocol port and extract    */
        /* port number if one is specified.  Otherwise, use the default */
        /* port value given by constant PROTOPORT                       */

        if (argc > 2) {                 /* if protocol port specified   */
                port = atoi(argv[2]);   /* convert to binary            */
        } else {
                port = PROTOPORT;       /* use default port number      */
        }
        if (port > 0)                   /* test for legal value         */
                sad.sin_port = htons((u_short)port);
        else {                          /* print error message and exit */
                fprintf(stderr,"bad port number %s\n",argv[2]);
                exit(1);
        }

        /* Check host argument and assign host name. */

        if (argc > 1) {
```

```
                host = argv[1];         /* if host argument specified   */
        } else {
                host = localhost;
        }

        /* Convert host name to equivalent IP address and copy to sad. */

        ptrh = gethostbyname(host);
        if ( ((char *)ptrh) == NULL ) {
                fprintf(stderr,"invalid host: %s\n", host);
                exit(1);
        }
        memcpy(&sad.sin_addr, ptrh->h_addr, ptrh->h_length);

        /* Map TCP transport protocol name to protocol number. */

        if ( ((int)(ptrp = getprotobyname("tcp"))) == 0) {
                fprintf(stderr, "cannot map \"tcp\" to protocol number");
                exit(1);
        }

        /* Create a socket. */

        sd = socket(PF_INET, SOCK_STREAM, ptrp->p_proto);
        if (sd < 0) {
                fprintf(stderr, "socket creation failed\n");
                exit(1);
        }

        /* Connect the socket to the specified server. */

        if (connect(sd, (struct sockaddr *)&sad, sizeof(sad)) < 0) {
                fprintf(stderr,"connect failed\n");
                exit(1);
        }

        /* Wait a little */

            n=0;
            while (n < 1000000) {n=n++;
            }

        /* Get greeting message */

            n = recv(sd, ibuf, sizeof(ibuf), 0);
            write(1,ibuf,n);

        /* Repeatedly read write data from socket or stdin and write to user's screen. */

            while (strcmp(obuf,"exit\n")) {
               fgets(obuf,127,stdin);
               n = send(sd, obuf, string_length(obuf), 0);
               n = 0;
               while (n < 1000000) {n = n++;
               }
            n = recv(sd, ibuf, sizeof(ibuf), 0);
            write(1,ibuf,n);
             }



        /* Close the socket. */

        closesocket(sd);

        /* Terminate the client program gracefully. */

        exit(0);
}

int string_length(char str[])
{
   int i;
   for(i = 0; i < 80; i++)
   {
       if(str[i] == '\0')
       {
          return(i);
       }
   }
```

```
}
```

Este exemplo está na pasta '**My Documents\Audiomatica\TCP Server**'

20.4 SINTAXES DE REFERÊNCIA PARA SCRIPTS QC

20.4.1 PALAVRAS CHAVES PARA DEFINIÇÕES GERAIS

NOTA: "**SCRIPTDIR**" É o meio onde o script QC é salvo.

[**GLOBALS**]
Inicia uma seção contendo as programações e definições válidas para a sequência inteira do teste.

AUTOBATCH
=1 Habilita a nomeação automática de um lote. O nome do lote da produção é definido igual ao corrente nome da pasta onde o script QC está sendo salvo (SCRIPTDIR).
=0 Não realiza o 'autobatch'. Se omitido, o padrão é 0.

AUTOREPEAT
=n Número de testes QC que devem ser executados continuamente sem a assistência do operador. Depois de pressionado "Go", o processador vai executar "***n***" testes e então parar.

AUTOSAVE =1 Salva automaticamente todas as medições. Aplica-se a todas as medidas.
=0 Não salva. Se omitido, o padrão é 0.

AUTOSN =1 Incrementa automaticamente um número de série de 8 dígitos.
=0 Permite um número de série alfanumérico para ser dado ao processador QC; não é automaticamente incrementado. Se omitido, o padrão é 0, isto é, numeração serial automática.

AUXMONITOR
=1 Ativa a operação de comparação no painel do monitor durante a execução do QC.
=0 Não ativa. Se omitido, o padrão é 0.

BATCH Nome de um lote de produção. Veja também AUTOBATCH e SAVEFOLDER.

CYCLIC Nome de um script cíclico. O script cíclico é executado todas as vezes, em vez do próprio script. Todas as medições executadas dentro do script cíclico não fazem parte do relatório de produção, gerenciamento de lotes e número de série. Veja também CYCLICFIRST.

CYCLICFIRST
=1 Executa o script cíclico antes de executar o próprio teste QC. Se omitido, o padrão é 0, isto é : não executa o script cíclico primeiro. Refira-se também a CYCLIC e REPETITION para definição do comportamento do script cíclico.

COMPANY Texto usado como o primeiro título do painel de controle do QC. Usualmente, o nome da Empresa.

DELAY Valor em milissegundos de pausa a ser dada.

DISPLAY =1 Mostra o resultado de cada medição.
=0 Executa todas as medições sem mostrá-las no painel QC.
Se omitido, o padrão é 1, isto é, mostra.

DISPLAYONBAD
=1 Mostra se a medição é ruim. Aplica-se a todas as medições.
=0 Não ativo. Se omitido, o padrão é 0.

DISPLAYTIME
Tempo aproximado de visualização da tela, quando em modo DISPLAY.

IN Define a sensibilidade de entrada para amos os canais.

INA Define a sensibilidade de entrada do canal A; o canal B permanece inalterado.

INB Define a sensibilidade de entrada do canal B; o canal A permanece inalterado.

INITIALBITS
Valor binário de 8 bits que será colocado na saída da porta LPT para dar partida na automação, antes da execução do script QC.

INCREASEONBAD
=1 Incrementa o número de série quando a unidade é ruim.
=0 Não incrementa.
Se omitido, o padrão é 0, isto é, incrementa se o resultado é ruim.

INTERACTIVE
=1 Mostra o resultado de cada medida e espera ordem do operador.
=0 Executa todas as medições sem esperar o comando do operador.
Se omitido, o padrão é 0, isto é, NÃO INTERATIVO.

MANUAL =1 Inicia uma sequência QC manualmente (pressionando 'Go')
=0 A sequência é iniciada por um disparo externo.
Se omitido, o padrão é 1, isto é, MANUAL.

MESSAGEONBAD
Texto a ser mostrado quando a unidade tem resultado ruim.
Se omitido, o texto padrão é 'BAD'.

MESSAGEONGOOD
Texto a ser mostrado quando a unidade tem resultado bom.
Se omitido, o texto padrão é 'GOOD'.

NOREPORTSAVED
=1 Não salva os arquivos de relatório de produção. Ver 19.7.2.
=0 Os relatórios são salvos.
Se omitido, o padrão é 0.

OPENSERIAL
Abre uma porta QC COM para comunicação serial. Veja 6.3.6 para definições de porta RS-232. Veja também SERIALMONITOR.

OUT Define o nível de saída do gerador (com OUTUNITS definidas sob [GLOBALS])

OUTQCBOX

Define o nível de saída do gerador, levando em conta o ganho do amplificador QCBox (com OUTUNITS definida sob [GLOBALS]). Este nível é o que vai estar presente na saída do QCBox.

OUTUNBALANCED

=1 Considera o nível de saída definido como não balanceado.
=0 Considera o nível de saída definido como balanceado.
Se omitido, o padrão é com saída balanceada.

OUTUNITS Define a unidade de medida do nível de saída. Pode ser definida como dBu, dBV ou V.
Se omitida, o padrão dBu.

PHANTOM =1 Liga o Phantom Power nas entradas do CLIO.
=0 Desliga o Phantom Power das entradas. Se omitido, o padrão é 0
Válido para toda a sequência de teste.

PHANTOMA

=1 Liga o Phantom Power na entrada A do CLIO.
=0 Desliga o Phantom Power da entrada A. Se omitido, o padrão é 0
Válido para toda a sequência de teste.

PHANTOMB

=1 Liga o Phantom Power na entrada B do CLIO.
=0 Desliga o Phantom Power da entrada B. Se omitido, o padrão é 0
Válido para toda a sequência de teste.

PROMPTFORGOOD

=1 Avisa quando a unidade é ruim, para o usuário aceitar e ignorar o resultado.
=0 Não avisa quando a unidade está ruim.
Se omitido, o padrão é 0, isto é, não avisa.

QCBOXCURRENTLIMIT

Limite de corrente (A) para a operação do Modelo 5. A faixa vai de 0 a 10 A.

QCBOXDCOUT

Tensão CC (V) colocada na saída pelo Modelo 5, superposta ao sinal gerado. A faixa vais de -20 a +20 Volts.

QCBOXINITIALBYTE

Valor binário de 8-BIT colocado na porta de saída do Modelo 5, para dar partida no teste, antes da execução do script.

QCBOXOUTBIT0

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 0.

QCBOXOUTBIT1

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 1.

QCBOXOUTBIT2

Estado (=1 ou =0) do bit que estará presente na saída do Modelo 5, no BIT 2.

QCBOXOUTBIT3

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 3.

QCBOXOUTBIT4

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 4.

QCBOXOUTBIT5

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 5.

QCBOXOUTBYTE

Valor binário de 8 BITS presente na porta de saída do Modelo 5.

QCBOXPHANTOM

Alimentação fantasma do Microfone (V) definida para as entradas IN1 e IN2 do Modelo 5. A faixa vai de 2 a 24VCC.

RESETRESULTCOLOR

=1 Se múltiplos testes do mesmo tipo (MLS, FFT, MET, SIN) estão presentes, redefine o resultado do menu de exibição de cores para corresponder ao último teste deste tipo.
=0 Se múltiplos testes do mesmo tipo estão presentes, mantém a cor de um resultado ruim, se houver. Se omitido, o padrão é 0 (persiste a cor)

REPETITION

Número que representa quantas vezes o script cíclico vai ser executado.

SAVEBINARY

=1 salva também em formato binário se SAVETEXT=1. Ignorado se salvo sozinho. Aplicado para todas as medições. Se omitido, o padrão é 0. Relembre que se nem SAVETEXT nem SAVEBINARY sejam especificados, o formato padrão é binário.

SAVEFOLDER

Força o nome do diretório de auto salvar. Se omitido, o padrão de auto salvar o diretório é SCRIPTDIR\AUTOSAVE, se um nome de lote não é definido, por outro lado, ele é SCRIPTDIR\BATCH, onde BATCH é o nome do lote de produção. Se desejarmos salvar arquivos no próprio diretório do script, usaremos a sintaxe particular "SAVEFOLDER=", isto é, deixar em branco a parte da direita.

SAVEONGOOD

=1 Salva automaticamente (autosaves) todas as medições, se o resultado global é bom. Aplica-se a todas as medições.
=0 Não realiza a função 'autosaves'. Se omitido, o padrão é 0. Se desejarmos salvar também em caso de resultado ruim, adicione a palavra chave SAVEONBAD=1, sob [GLOBALS].

SAVEONBAD

=1 Salva automaticamente (autosaves) todas as medições, se o resultado global é ruim. Aplica-se a todas as medições.
=0 Não ativo. Se omitido, o padrão é 0.
Refira-se também a SAVEONGOOD e AUTOSAVE.

SAVETEXT =1 salva os arquivos em ASCII ao invés de formato binário. Aplicado a todas as medições.

=0 salva os arquivos com o formato binário normal. Se omitido, o padrão é 0.

SERIALMONITOR
=1 Ativa o monitor do painel RS-232 durante a execução de QC.
=0 Não ativa o monitor RS-232. Se omitido, o padrão é 0.

STARTSIGLOGIC
Define a lógica do sinal de disparo externo.
=1 é ativado em nível alto.
=0 é ativado em nível baixo.
Se omitido, o padrão é 0 (nível baixo).

STATISTICS
=1 Habilita a geração de dados estatísticos.
=0 Desabilita. Se omitido, o padrão é 0.

STATFILESRES
Número de linhas de dados presentes no arquivo estatístico de frequência; o máximo é de 2048.

TITLE Texto usado como um segundo título do painel de controle do QC. Usualmente uma descrição do teste.

WYSIWYG =1 Habilita o processamento 'wysiwyg'. Válido só para teste MLS.
=0 Desabilita o processamento de 'wysiwyg'. Se omitido, o padrão é 0.

wysiwyng = salvar como se vê na tela

20.4.2 PALAVRAS CHAVES PARA DEFINIR MEDIÇÕES

[FFT] Inicia uma seção contendo as definições de uma medição FFT.

[MLS] Inicia uma seção contendo as definições de uma medição MLS.

[SIN] Inicia uma seção contendo as definições de uma medição Senoidal.

[MET] Inicia uma seção contendo as definições de uma medição com Multímetro.

ACQUISITIONDELAY
Tempo aproximado em milissegundos que é esperado antes de executar uma medição, depois que o gerador for ligado. Válido somente para FFT e medição com multímetro.

COMMENT Entrada de um texto utilizado para comentar o arquivo de relatórios. Este texto também está também na saída durante a execução do script, na barra de título de medição.

DISPLAYONBAD
=1 mostra a medida se for ruim.
=0 Não ativa. Se omitido, o padrão é 0.

EQREFERENCE
Nome de um arquivo de resposta em frequência de referência usado para equalizar a saída do gerador em uma medição senoidal (veja EQUALIZE). Neste caso, a definição do nível de saída refere-se à mesma unidade do arquivo eqreference e define o nível de saída em concordância.

IN Define a sensibilidade de entrada para ambas as entradas de canal.

INA Define a sensibilidade de entrada do canal A; o canal B não se altera.

INB Define a sensibilidade de entrada do canal B; o canal a não se altera.

LIMITS Nome do arquivo de limites. Aplica-se a ambos os canais se estereo e LIMITSB não está presente.

LIMITSA Nome do arquivo de limites do canal A em medições estéreo.

LIMITSB Nome do arquivo de limites do canal B em medições estéreo.

LOOP =1 Faz medições no multímetro repetidas, para permitir ao usuário fazer ajustes na unidade sob teste.
=0 Executa medição com o multímetro e encerra.
Se omitido, o padrão é 0.

MODE =DIFFERENCE Executa a medição referindo-se ao arquivo de referência. Válido somente para medições MLS e Senoidais.
=NORMAL Executa a medição normalmente.
Se omitido, o padrão é NORMAL.

OPERAND*n*A

OPERAND*n*B

Define os operandos de uma operação matemática (como descrito em 19.11.3).***n*** denota o número de operandos relativos; ***n*** pode ser de 0 a 9.

Os operandos possíveis são:

LEVEL	(MLS,sinusoidal,FFT)
SENSITIVITY	(MLS,sinusoidal,FFT)
FS	(T&S)
QTS	(T&S)
QES	(T&S)
QMS	(T&S)
VAS	(T&S)
BL	(T&S)
MMD	(T&S)
MMS	(T&S)
DBSPL	(T&S)
ZMIN	(T&S)
RLR	(MLS,sinusoidal)
SLR	(MLS,sinusoidal)
STMR	(MLS,sinusoidal)
FREQUENCY	(multimeter)
IMD	(multimeter)
PRESSURE	(multimeter)
THD	(multimeter)
VOLTAGE	(multimeter)

Quando medimos em estéreo, podemos usar (A) ou (B) para identificar o canal; VAS(B) refere-se aos parâmetros T&S calculados por uma medida de impedância feita com o canal B.

OUT Define o nível de saída do gerador (com OUTUNITS definida sob GLOBALS).Veja também EQREFERENCE.

OUTQCBOX

Define a o nível de saída do gerador, levando em consideração o ganho do QCBox (com OUTUNITS definida sob GLOBALS). Este é o nível que vai estar presente na saída do QCBox. Veja também EQREFERENCE.

POLARITY =1 Executa uma verificação de polaridade. Válido para uma medição MLS ou Senoidal.
=0 Não ativa. Se omitido, o padrão é 0.

PROCESS Nome de um arquivo de processo para ser aplicado no teste. Válido somente para medições MLS e Senoidal.

REFERENCE

Nome de um arquivo de referência.

SAVEBINARY

=1 Salva também em formato binário, se SAVETEXT=1. É ignorado se usado sozinho.

SE omitido, o padrão é 0. Lembre-se que se nem SAVETEXT nem SAVEBINARY são especificados, o formato padrão é o binário.

SAVENAME Nome do arquivo a ser salvo.

SAVEONBAD

=1 Salva automaticamente a medição corrente, se o resultado é ruim.
=0 Não ativado. Se omitido, o padrão é 0.
Refira-se também a AUTOSAVE.

SAVEONGOOD

=1 Salva automaticamente a medição corrente, se o resultado é bom.
=0 Não realiza auto salvar. Se omitido, o padrão é 0.
Se deseja auto salvar também no caso de um resultado ruim, adicione a palavra chave SAVEONBAD=1.

SAVEPROMPT

=1 Avisa o usuário para entrar com o nome do arquivo.
=0 Auto salva sem avisar.
Se omitido, o padrão é 0.

SAVETEXT =1 salva o arquivo em ASCII ao invés de formato binário.
=0 salva o arquivo com o formato binário normal. Se omitido, o padrão é 0.

SAVETEXTPARAM

Controles dos tipos de dados exportados.
Para MLS
=0 Display Frequency Data. *Mostra os dados em frequência*
=1 FFT Frequency Data. *Dados em frequência com FFT*
=2 Time Data. *Dados de tempo para FFT*
=0 Display Frequency Data. *Mostra os dados em frequência*
=1 FFT Frequency Data. *Dados em frequência com FFT*
=2 Last FFT Data. *Último dado em FFT*
=3 Last Time Data. *Último dado de tempo*

Para Senoidal
=0 Frequency Data. *Dados em frequência*
=1 Frequency + Distortion Data. *Frequência + dados em distorção.*

SAVETEXTPARAM2

Controla o número de pontos em frequência a serem salvos (Válido somente para MLS)
=0 salva 256 pontos.
=1 salva 512 pontos.
=2 salva 1024 pontos.
=3 salva 2048 pontos.
Se omitido, o padrão é 0, isto é, 256 pontos.

20.4.3 SINTAXES PARA TESTES AUXILIARES E OPERAÇÕES MATEMÁTICAS

[AUX] Inicia uma seção contendo a definição de um teste auxiliar ou uma operação matemática.

TEST Este pode ser um tipo de operação matemática para ser escolhida entre as seguintes:

SUM*n*
DIFFERENCE*n*
MULTIPLICATION*n*
DIVISION*n* (Onde ***n*** representa o número do operando relativo (veja 19.11.2); ***n*** pode ser de 0 a 9, ou pode ser um valor lido pelo QCBox modelo 5:
QCBOXINBIT0
QCBOXINBIT1
QCBOXINBIT2
QCBOXINBIT3
QCBOXINBIT4
QCBOXINBYTE
QCBOXINDC3
QCBOXINDC4
QCBOXOUTCURRENT

LOWER Limite inferior para uma verificação matemática.

UPPER Limite superior para uma verificação matemática.

QCBOXINBITVALUE
Valor do bit de entrada a ser verificado.

QCBOXINBYTEVALUE
Valor do byte de entrada a ser verificado.

20.4.4 SINTAXES PARA EXECUÇÕES CONDICIONAIS

[PERFORM]

Inicia uma seção que é sempre executada, não afetada pelo resultado da medição precedente. Veja abaixo as palavras chaves que possibilitam esta ação.

[IF LAST GOOD] *se o último é bom*

[IF LAST BAD] *se o último é ruim*

Iniciam uma seção condicionada pelo resultado da medição precedente.

[IF ..*parameter*.. GOOD] *se .. parâmetro .. é bom*

[IF ..*parameter*.. BAD] *se .. parâmetro .. é ruim*

Inicia uma seção, condicionada pelo resultado de uma medição de um parâmetro particular durante a medição precedente.

..parameter.. pode ser um dos seguintes:

LEVEL	(MLS,sinusoidal,FFT)
SENSITIVITY	(MLS,sinusoidal,FFT)
RESPONSE	(MLS,sinusoidal,FFT)
POLARITY	(MLS,sinusoidal)
A/B	(sinusoidal)
RUB+BUZZ	(sinusoidal)
TOTAL HARMONIC	(sinusoidal)
2 HARMONIC	(sinusoidal)
3 HARMONIC	(sinusoidal)
4 HARMONIC	(sinusoidal)
5 HARMONIC	(sinusoidal)
6 HARMONIC	(sinusoidal)
7 HARMONIC	(sinusoidal)
8 HARMONIC	(sinusoidal)
9 HARMONIC	(sinusoidal)
10 HARMONIC	(sinusoidal)
FS	(T&S)
QTS	(T&S)
QES	(T&S)
QMS	(T&S)
VAS	(T&S)
BL	(T&S)
MMD	(T&S)
MMS	(T&S)
DBSPL	(T&S)
ZMIN	(T&S)
RLR	(MLS,sinusoidal)
SLR	(MLS,sinusoidal)
STMR	(MLS,sinusoidal)
FREQUENCY	(multimeter)
IMD	(multimeter)
PRESSURE	(multimeter)
THD	(multimeter)
VOLTAGE	(multimeter)

[IF ALL GOOD]

[IF ALL BAD]
Inicia uma seção condicionada pelo resultado global da sequência de testes QC.

Nota: A palavra chave seguinte é aplicada para qualquer tipo de seção para execução condicional.

BIT Número do bit para ser singularmente controlado com "BITVALUE".

BITVALUE
Estado (=1 ou =0) de um bit definido com "BIT".

8BITVALUE
Valor decimal de 8 bits a ser colocado na saída da porta paralela corrente.

ABORT Para a execução de um script, depois de executar todas as palavras chaves da corrente seção. O resultado é forçado para ruim. Veja também STOP.

CLOSESERIAL
Fecha a porta serial QC COM depois da comunicação serial.

DELAY Valor em milissegundos de pausa a ser realizado.

EXPORTGRAPHICS
Exporta a corrente medição para um arquivo de gráficos. O mesmo nome do arquivo convencionado é usado para os dados do arquivo.

EXTERNAL Nome de um arquivo executável é esperado. Veja também PARAMETERS e WAITCOMPLETION.

IN Define a sensibilidade de entrada para ambas as entradas de canal.

INA Define a sensibilidade de entrada do canal A; o canal B não se altera.

INB Define a sensibilidade de entrada do canal B; o canal não A se altera.

MESSAGE Mensagem de texto a ser exibida para avisar o usuário.

MESSAGE2 Segunda linha de texto a ser exibida para avisar o usuário.

MESSAGE3 Terceira linha de texto a ser exibida para avisar o usuário.

MESSAGE4 Quarta linha de texto a ser exibida para avisar o usuário.

OPENSERIAL
Abre uma porta serial QC COM para comunicação serial. Veja 6.3.6 para as definições de RS-232.

OUT Define o nível de saída do gerador (com OUTUNITS definidas sob [GLOBALS]).

OUTQCBOX
Define a o nível de saída do gerador, levando em consideração o ganho do QCBox (com OUTUNITS definida sob GLOBALS). Este é o nível que vai estar presente na saída do QCBox. Veja também EQREFERENCE.

PARAMETER1

Palavra 'String' a ser informada, como primeiro parâmetro, para execução definida com "EXTERNAL". Alguns parâmetros relativos aos testes QC podem ser informados com os seguintes acrônimos:
@SERIALNUMBER informa o número de série corrente.
@RESULT informa o resultado corrente.
@LASTRESULT informa o resultado do último teste.
@GLOBALRESULT informa o resultado global do teste.

PARAMETER2

Palavra 'String' a ser informada, como segundo parâmetro, para execução definida com "EXTERNAL". Veja também PARAMETER1 acima. *String é uma palavra que pode conter letras e números.*

PARAMETER3

Palavra 'String' a ser informada, como terceiro parâmetro, para execução definida com "EXTERNAL". Veja também PARAMETER1 acima.

PARAMETER4

Palavra 'String' a ser informada, como quarto parâmetro, para execução definida com "EXTERNAL". Veja também PARAMETER1 acima.

PICTURETITLE

Nome da janela de imagem carregada com SHOWPICTURE.

PRINT Imprime a medição corrente. O padrão de impressão do Windows é usado.

QCBOXCURRENTLIMIT

Limite de corrente (A) para a operação do Modelo 5. A faixa vai de 0 a 10 A.

QCBOXDCOUT

Tensão CC (V) colocada na saída pelo Modelo 5, superposta ao sinal gerado. A faixa vais de -20 a +20 Volts.

QCBOXINITIALBYTE

Valor binário de 8-BIT colocado na porta de saída do Modelo 5, para dar partida no teste, antes da execução do script.

QCBOXOUTBIT0

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 0.

QCBOXOUTBIT1

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 1.

QCBOXOUTBIT2

Estado (=1 ou =0) do bit que estará presente na saída do Modelo 5, no BIT 2.

QCBOXOUTBIT3

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 3.

QCBOXOUTBIT4

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 4.

QCBOXOUTBIT5

Estado (=1 ou =0) do bit presente na saída do Modelo 5, no BIT 5.

QCBOXOUTBYTE

Valor binário de 8 BITS presente na porta de saída do Modelo 5.

QCBOXPHANTOM

Alimentação fantasma do Microfone (V) definida para as entradas IN1 e IN2 do Modelo 5. A faixa vai de 2 a 24VCC.

SERIALOUT

Texto em ASCII para enviar ao dispositivo serial. Podemos usar alguns acrônimos precedidos de @:
@SERIALNUMBER é traduzido em um número de série corrente.
@DATE é traduzido para a corrente data.
@TIME é traduzido para o corrente tempo.

SERIALOUTFILE

Nome de um arquivo ASCII contendo um texto para ser enviado ao dispositivo serial.

SERIALOUTCR

=1Saídas de retorno de transporte ao final da série de dados.
=0 Não faz a saída dos dados de transporte ao final da série de dados.
O padrão é 0.

SHOWPICTURE

Nome de um arquivo de imagem contendo uma figura para ser mostrada na tela. Veja também PICTURETITLE.

STOP Para uma execução de script depois de executar todas as palavras chaves da seção corrente. O resultado é inalterado. Veja também ABORT.

WAITCOMPLETION

=1 O script QC espera por um programa externo para finalizar antes de continuar a execução.
=0 A sequência QC continua sem esperar. Se omitido, o padrão é 0.

20.4.5 SINTAXES PARA CONTROLE DE HARDWARE

[RESETLOOPA]

Abre o circuito interno que liga a saída A com a entrada A ('loop'). Válido somente para o CLIO com placa de áudio PB4281, com Condicionador de Sinais SC-01, 02 e com a interface FW-01.

[RESETLOOPB]

Abre o circuito interno que liga a saída B com a entrada B ('loop'). Válido somente para o CLIO com placa de áudio PB4281, com Condicionador de Sinais SC-01, 02 e com a interface FW-01.

[RESETMUTEA]

Silencia o canal A ('mute').

[RESETMUTEB]

Silencia o canal B ('mute').

[RESETPHANTOM]

Desliga a alimentação fantasma ('phantom power').

[RESETPHANTOMA]

Desliga a alimentação fantasma ('phantom power') do canal A.

[RESETPHANTOMB]

Desliga a alimentação fantasma ('phantom power') do canal B.

[SETIMPEDANCE]

Seleciona o modo impedância do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETINPUT1]

[SETINPUT2]

[SETINPUT3]

[SETINPUT4]

[SETINPUT5]

[SETINPUT6]

[SETINPUT7]

[SETINPUT8]

Seleciona a entrada do canal relativo do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETISENSE]

Seleciona o modo **Isense** do CLIOQC Amplifier & SwitchBox.

[SETLOOPA]

Fecha a saída do canal A com a entrada A ('loop'). Exceto para o CLIO com placa HR2000.

[SETLOOPB]

Fecha a saída do canal B com a entrada B ('loop'). Exceto para o CLIO com placa HR2000.

[SETMUTEA]
Silencia o canal A ('mute').

[SETMUTEB]
Silencia o canal B ('mute').

[SETPHANTOM]
Liga a alimentação fantasma ('phantom power') em ambos os canais.

[SETPHANTOMA]
Liga a alimentação fantasma ('phantom power') no canal A.

[SETPHANTOMB]
Liga a alimentação fantasma ('phantom power') no canal B.

20.4.6 OUTRAS PALAVRAS CHAVES (SINTAXES)

[SNINPUT] Solicita ao usuário entrar com um número de série.

[STOP] Para imediatamente a execução de um script. *(Pode ser usada entre as sintaxes do script, para verificar a funcionalidade até àquele ponto, como uma depuração.)*

20.4.7 PALAVRAS CHAVES USADAS NOS LIMITES

[ABSOLUTE]
Define um arquivo de limite absoluto. Esta também é a condição padrão, quando a palavra chave [RELATIVE] não é especificada.

[FLOATING]
Se presente, força limites de curvas flutuantes.

[RELATIVE]
Define um arquivo limite relativo.

PERCENT =1 Interpreta curvas de limites como percentagens.
=0 Não interpreta as curvas de limites como porcentagens.
Se omitido, o padrão é 0.

FREQJITTER
Valor, expresso em frações de oitavas, usado para calcular um limite relativo de uma curva. Isto é útil para corrigir falsos resultados negativos, dados pelo comportamento íngreme da curva de referência *(principalmente na região das altas frequências).*

[LEVEL] Inicia uma seção, definindo uma verificação de nível médio de uma curva medida.

ALIGNFREQ
Alinha a frequência para o nível médio verificado. Válido somente quando ALIGNLEV é especificado e não é ALIGNLEV=REFERENCE. Veja abaixo.

ALIGNLEV Alinha o nível para nível médio verificado. Se isto está especificado como "ALIGNLEV=REFERENCE", então o nível médio é comparado na banda definida pela máscara de frequências usada para a verificação da resposta. Se omitido, o padrão é ALIGNLEV=REFERENCE.

LOWER Limite inferior para verificação do nível médio.

UPPER Limite superior para verificação do nível médio.

FREQLO Menor frequência para calcular o nível médio. Se omitido, a menor frequência será feita pela que foi definida na máscara de frequências.

FREQHI Maior frequência para calcular o nível médio. Se omitido, a maior frequência será feita pela que foi definida na máscara de frequências.

[SENSITIVITY]
Inicia uma seção definindo uma verificação de sensibilidade da curva medida.

LOWER Limite inferior para a verificação de sensibilidade.

UPPER Limite superior para a verificação de sensibilidade.

FREQ1..FREQ8
Define até oito frequências onde calcula e faz a média da sensibilidade. Se omitido, a sensibilidade é calculada é definida pela média dos

extremos da máscara de frequências.

[TSPARAMETERS]

Inicia uma seção definindo uma verificação de Parâmetros Thiele&Small.

PERCENT =1 Interpreta os valore de limite como porcentagens.
=0 Não interpreta os valores de limites como porcentagens.
O padrão é 0.

REDC Valor (em Ohms) para entrar, representando a resistência CC da bobina móvel do alto falante. RECC deve ser **sempre** especificada.

DIAMETER Valor (em mm) especificando o diâmetro do alto falante. Isto é necessário **somente** quando testando Cms, Mms, Mmd, Bl, Vas, dBSPL ou Zmin; usado com um dos parâmetros fixos: KNOWNMMD ou KNOWNMMS ou KNOWNCMS. **Deve-se especificar somente um destes parâmetros.**

KNOWNMMD

Entrar com valor para fixar o parâmetro Mmd. Isto é necessário **somente** quando testando Cms, Mms, Mmd, Bl, Vas, dBSPL ou ZMin.

KNOWNMMS

Entrar com valor para fixar o parâmetro Mms. Isto é necessário **somente** quando testando Cms, Mms, Mmd, Bl, Vas, dBSPL ou ZMin.

KNOWNCMS

Entrar com valor para fixar o parâmetro Cms parameter. Isto é necessário **somente** quando testando Cms, Mms, Mmd, Bl, Vas, dBSPL ou ZMin.

FSLOWER Limite inferior para Fs.

FSUPPER Limite superior para Fs.

QELOWER Limite inferior para Qes.

QEUPPER Limite superior para Qes.

QMLOWER Limite inferior para Qms.

QMUPPER Limite superior para Qms.

QTLOWER Limite inferior para Qts.

QTUPPER Limite superior para Qts.

CMSLOWER

Limite inferior para Cms.

CMSUPPER

Limite superior para Cms.

MMSLOWER

Limite inferior para Mms.

MMSUPPER
Limite superior para Mms.

MMDLOWER
Limite inferior para Mmd.

MMDUPPER
Limite superior para Mmd.

BLLOWER Limite inferior para Bl.

BLUPPER Limite superior para Bl.

VASLOWER
Limite inferior para Vas.

VASUPPER
Limite superior para Vas.

DBSPLLOWER
Limite inferior para dBSPL.

DBSPLUPPER
Limite superior para dBSPL.

ZMINLOWER
Limite inferior para ZMin.

ZMINUPPER
Limite superior para ZMin.

[LR]
Inicia uma seção definindo uma verificação de avaliação de audibilidade (loudness ratting).

PERCENT =1 Interpreta os valores de limites como percentagens.
=0 Não Interpreta os valores de limites como percentagens.
O padrão é 0.

RLRLOWER Limite inferior para RLR.

RLRUPPER Limite superior para RLR.

SLRLOWERLimite inferior para SLR.

SLRUPPER Limite superior para SLR.

STMRLOWER
Limite inferior para STMR.

STMRUPPER
Limite superior para STMR.

[UPPER LIMIT DATA]

[LOWER LIMIT DATA]

Inicia uma seção contendo a máscara de frequências udas para verificação QC. A máscara de frequências deve ser definida por uma lista de N pares, como abaixo:

Frequency_1 Value_1
……
……

Frequency_N Value_N

No caso de uma medição com multímetro, contendo várias medidas de valores de parâmetros.
Podemos carregar dados de frequência de um arquivo de texto externo, usando a palavra chave FILE.

FILE Nome de um arquivo de texto contendo uma definição de máscara de frequências.

FREQUENCY
Executa verificação em frequência. Válido para medições com multímetro.

IMD Executa uma verificação de distorção por intermodulação. Válido para medições com multímetro.

PRESSURE Executa uma verificação de nível de pressão. Válido para medições com multímetro.

THD Executa uma verificação de distorção harmônica total. Valido para medições com multímetro.

VOLTAGE Executa uma verificação de tensão (V, dB..). Válido para medições com multímetro.

[A/B UPPER LIMIT DATA]

[A/B LOWER LIMIT DATA]

[RUB+BUZZ UPPER LIMIT DATA]

[RUB+BUZZ LOWER LIMIT DATA]

[THD UPPER LIMIT DATA]

[THD LOWER LIMIT DATA]

[*n* UPPER LIMIT DATA]

[*n* LOWER LIMIT DATA]

n tem faixa de 2 (2ª harmônica) até 10 (10ª harmônica).
Inicia uma seção contendo uma máscara de frequências usada para uma verificação QC das curvas seguintes, calculadas dentro de uma varredura senoidal.

A presença de uma seção relativa define a verificação QC. A máscara de frequências é pode ser definida como uma lista de N pares, como abaixo:

Frequency_1 Value_1
.....
.....
Frequency_N Value_N

Podemos carregar os dados em frequência a partir de um arquivo de textos ASCII, usando a palavra chave FILE.

FILE Nome de um arquivo de texto contendo uma definição de máscara em frequências.

[A/B DISPLAY]

[RUB+BUZZ DISPLAY]

[THD DISPLAY]

[*n* HARMONIC DISPLAY]

n pode ter uma faixa de 2 (2ª harmônica) até 10 (10ª harmônica). Define como uma curva calculada vai ser mostrada. É possível mostrar somente uma curva.

[REFERENCE DATA]

Inicia uma seção contendo a resposta em frequência usada como referência; se presente, substitui os dados tomados do arquivo de referência (como definido em 19.3). A máscara de frequências deve ser definida como uma lista de N pares, como abaixo:

Frequency_1 Value_1
.....
.....
Frequency_N Value_N

Podemos carregar os dados em frequência a partir de um arquivo de textos ASCII, usando a palavra chave FILE.

BIBLIOGRAFIA

[1] Joseph D'Appolito, "Misurare gli altoparlanti", Audiomatica, 2008.

[2] J.M. Berman and L.R. Fincham, "The Application of Digital Techniques to the Measurement of Loudspeakers", J. Audio Eng. Soc., Vol. 25, 1977 June.

[3] L.R. Fincham, "Refinements in the Impulse Testing of Loudspeakers", J. Audio Eng. Soc., Vol. 33, 1985 March.

[4] S.P. Lipshitz, T.C. Scott and J. Vanderkooy, "Increasing the Audio Measurement Capability of FFT Analyzers by Microcomputer Postprocessing", J. Audio Eng. Soc., Vol. 33, 1985 September.

[5] D.D. Rife and J. Vanderkooy, "Transfer Function Measurement with Maximum-Length Sequences", J. Audio Eng. Soc., Vol. 37, 1989 June.

[6] A. Duncan, "The Analytic Impulse", J. Audio Eng. Soc., Vol. 36, 1988 May.

[7] J. Vanderkooy and S.P. Lipshitz, "Uses and Abuses of the Energy-Time Curve", J. Audio Eng. Soc., Vol. 38, 1990 November.

[8] G. Ballou, "Handbook for Sound Engineers – The New Audio Cyclopedia", Howard W. Sams & Company, 1987.

[9] D. Davis and C. Davis, "Sound System Engineering", Howard W. Sams & Company, 1987.

[10] R.H. Small, "Simplified Loudspeaker Measurements at Low Frequencies", J. Audio Eng. Soc., 1972 Jan/Feb.

[11] D.B. Keele Jr, "Low Frequency Loudspeaker Assessment by Near-field Sound Pressure Measurements", J. Audio Eng. Soc., 1974 April.

[12] W.D.T. Davies, "Generation and properties of maximum length sequences", Control, 1966 June/July/August.

[13] F.J. MacWilliams and N.J.A. Sloane, "Pseudo-random sequences and arrays", Proc. IEEE, 1976 December.

[14] M.R. Schroeder, "Integrated impulse method measuring sound decay without using impulses", J. Acoust. Soc. Am., 1979 August.

[15] J. Borish and J.B. Angell, "An efficient algorithm for measuring the impulse response using pseudorandom noise", J. Audio Eng. Soc., 1983 July/August.

[16] D.D. Rife, "Maximum length sequences optimize PC-based linear system analysis", Pers. Eng. Inst. News, 1987 May.

[17] C. Dunn and M.O. Hawksford, "Distortion Immunity of MLS-Derived Impulse Response Measurements", J. Audio Eng. Soc., 1993 May.

[18] R.H. Small, "Direct-Radiator Loudspeaker System Analysis", J. Audio Eng. Soc., 1972 June.

[19] M.O. Hawksford, "Digital Signal Processing Tools for Loudspeaker Evaluation and Discrete-Time Crossover Design", J. Audio Eng. Soc., 1997 January/February.

[20] D. Clarke, "Precision Measurement of Loudspeaker Parameters", J. Audio Eng. Soc., 1997 March.

[21] IASCA - International Auto Sound Challenge Association Inc. - "Official Judging Rules".

[22] A.Farina, "Simultaneous measurements of impulse response and distortion with a swept sine technique", AES Preprint n.5093, 108th Convention, 2000 February.

[23] S.Mueller and P.Massarini, "Transfer function measurement with sweeps", J. Audio Eng. Soc., 2001 June.

[24] T.Kite, "Measurements of audio equipment with log-swept sine chirps", AES Preprint n.6269, 117th Convention, 2004 October.

[25] S. J. Loutridis, "Decomposition of Impulse Responses Using Complex Wavelets", JAES, Vol. 53, No. 9, 2005 September

[26] D. B. Keele, "Time–Frequency Display of Electroacoustic Data Using Cycle-Octave Wavelet Transforms," 99th Convention AES, preprint 4136.

[27] A. Mertins, "Signal Analysis: Wavelets, Filter Banks, Time-Frequency Transforms and Applications", 1999 J. Wiley.

NORMAS

[1] IEC 61672, Sound Level Meters (replacing former IEC 651, Sound level meters and IEC 804, Integrating-averaging sound level meters).

[2] IEC 60268, Sound system equipment.

[3] IEC 60386, Methods of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment.

[4] ISO 226, Normal equal-loudness-level contours.

[5] ISO 266, Preferred frequencies for measurements.

[6] ISO 3382, Measurement of reverberation time of rooms with reference to other acoustical parameters.

[7] IEC 61260, Octave-band and fractional-octave-band filters.

[8] SMPTE RP120, Measurement of Intermodulation Distortion in Motion-Picture Audio Systems.